Jb. Nass. Ver. Naturk. **117** S. 7–63 20 Abb. 5 Tab. Wiesbaden 1996

Mollusken und Kleinsäuger aus verlandeten Altrheinrinnen bei Groß-Rohrheim

JOACHIM WEDEL

Kurzfassung: Es liegen größere Mengen von geschlämmtem Material mit Mollusken und Kleinsäugerresten aus spätglazialen/postglazialen Flutlehmen der nördlichen Oberrheinebene bei Groß-Rohrheim vor (TK 25, Bl. 6216 Gernsheim). Durch die spezielle Fundlage lassen sich zwar keine eindeutigen, stratigraphischen Abfolgen ermessen, aber die große Artenzahl der Gastropoden ermöglicht eine klimatische und faunistische Beurteilung.

Dieser Bericht gliedert sich in zwei Abschnitte: Die Molluskenfauna im Holozän und die jungpleistozäne Fauna des Oberrheingebietes. Der Autor möchte beides miteinander verbinden, da aus vielen Bohrungen im Rheingraben bekannt ist, daß sich viele Mollusken aus jungeiszeitlichen Schichten kaum wesentlich verändert haben und z.T. noch heute im fluviatilen und terrestrischen Bereich zu finden sind. Dieser verlandete Altarm von Groß-Rohrheim mit Mollusken aus der Römerzeit bietet daher eine gute Voraussetzung. Als weiterer Vergleich wird noch Fundmaterial aus anderen Altarmläufen dieser Region herangezogen, das z. T. älter aber nicht so umfangreich an Mollusken ist (Biebesheim, Große Bütt und Hammer Aue).
Kleinsäuger aus jungpleistozänen Schichten des nördlichen Oberrheins sind kaum bekannt und noch nicht gefunden worden. Die zuerst für Lemminge gehaltenen Molarbruchstücke in den Proben stellten sich dann als zementlose, wesentlich jüngere Arvicolidenzähne heraus. In Zukunft werden vielleicht positivere Ergebnisse aus „verschwundenen" Altarmen des Rheins zu erwarten sein, besonders von solchen, die auf pleistozänen Niederterrassen liegen. Daher wird auch in diesem Artikel besonders auf die Verbreitung der Kleinsäuger eingegangen.

Abstract: Near Groß-Rohrheim (T. K.: 25000: 6216 Gernsheim) in the northern part of Oberrheingraben, a lot of material from molluscs and small mammal fragments of postglacial flood-loam are cleaned out. No definate stratifications were recognized, caused by the special location, however a big number of gastropod species allows a climatical and faunal assessment.

Inhalt

1. Der Oberrhein – geologische und historische Übersicht

Durch tektonische Kräfte beim Auffalten der Alpen entstand im Tertiär der Oberrheingraben. Aufgrund von Scherbewegungen in den Störungszonen zwischen Mittelmeer und Nordsee brach allmählich die Oberfläche ein und bildete in dieser Region den Oberrheingraben. Unterstützt wurde dies durch die gleichzeitige Anhebung von Schwarzwald und Vogesen. Der Rhein, ein noch relativ junger Fluß, ist in den letzten 5 Millionen Jahren entstanden. Sein heutiger Verlauf ist ungefähr 500 000 Jahre alt. Im Pliozän wurde der Urrhein aus den Nebenflüssen, wie z. B. Neckar oder Ill gespeist. Einen Zulauf vom Bodensee gab es noch nicht. Der heutige Oberlauf des Rheins floß damals in die Donau. Der Bodensee entstand erst beim Abschmelzen der eiszeitlichen Gletscher.

Die wesentlich älteren Zuflüsse des Urrheins brachten eine reiche Fauna an Pflanzen, Insekten und Mollusken mit. Zugewanderte Tiere, deren Verwandte wir aus Afrika kennen, wie Elefanten, Nashörner, Büffel und Flußpferde lebten in den weitverzweigten Flußsystemen des Oberrheins. Für die Vertreter des vor 600 000 Jahren lebenden Heidelberger Urmenschen (*Homo erectus heidelbergensis*), der sich eher am Rande der Mittelgebirge aufhielt, war die Oberrheinlandschaft wahrscheinlich ein reich gedeckter Jagdgrund.

Auch Rhône und Aare gehörten im Pliozän noch zum Einzugsgebiet der Donau. Durch weitere Absenkung des Oberrheingrabens im Altquartär gelang der Aare eine Verbindung über den Kaiserstuhl zum Urrhein. Durch weitere Anhebungen der Alpen wurde der Oberlauf des Rheins (Alpenrhein) nach Westen abgelenkt und erreichte in einem Interglazial (Warmzeit) zwischen Mindel- und Rißglazial die Aare. Jetzt konnten auch über ein starkes Gefälle alpine Gesteinsmassen mit Schmelzwasser in den Oberrheingraben gelangen. So entstanden in den Kaltzeiten (Glaziale) des Pleistozäns mächtige Schotterlagen aus Kies, die im südlichen Bereich vom Kaiserstuhl sowie

im Bereich von Heidelberg–Mannheim bis zu 200 m Mächtigkeit erreichen; zwischen Achern und Karlsruhe etwa bis 100 m Mächtigkeit.

Staub und Schluff aus trockengefallenen Flußbetten und Moränen in den Kaltzeiten des Pleistozäns bildeten den Löß, der durch die Westwinde bedingt, in weite Bereiche geblasen wurde und sich besonders an den Ostseiten von Erhebungen ablagern konnte. Wo der Regen ihn nicht fortspülte, finden sich z. T. noch heute mächtige Lößlagen. An anderen Stellen in der Oberrheinebene bildeten sich große Areale mit Sand (Sandlöß) und Wanderdünen. Heute wächst auf diesen sandigen Böden oft Kiefernwald (z. B. in der Umgebung von Darmstadt). Nach Untersuchungen von JUNGBLUTH (1987) leben heute folgende Arten in den sandigen Kiefernwälder der Mainzer Sande: *Cochlicopa lubricella, Vertigo pygmaea, Vallonia costata, Vallonia pulchella, Cepaea nemoralis, Punctum pygmaeum, Nesovitrea hammonis, Euconulus fulvus* u. a. Es ist davon auszugehen, daß diese Arten auch schon im Pleistozän die Flugsandgebiete am Oberrhein besiedeln konnten. An anderen, vom Flußwasser verlassenen Stellen, bildeten sich Niedermoore (z. B.: Pfungstädter Moor) mit einer spezifischen Fauna (Schneckenfauna: vergleiche GROH & LOBIN 1979). Die als Lößschnecken bezeichneten Gastropoden der Lößlandschaften waren klimatisch angepaßter, d. h. gegen Kälte unempfindlicher als andere Arten (z. B.: *Succinella oblonga, Pupilla loessica*, siehe auch Kapitel 7.2. das Hochglazial). Sie besitzen oft veränderliche Gehäusemerkmale, die sie zu Leitfossilien im Quartär machen.

Die Fließkraft des Rheinwassers wird beeinflußt durch die Ablagerungen der Sedimente, der herangetragenen Gerölle und durch das Gefälle. Im Oberlauf mit starkem Gefälle finden sich tiefe Kerbtäler in denen größeres Gesteinsmaterial mitgeführt wird. Im Mittellauf, beim südlichen Beginn des Rheintals, verliert der Fluß an Geschwindigkeit, so daß größere, mitgeführte Gerölle abgelagert werden können. Sediment wird im Sohlenbereich abgetragen und an anderen Stellen wieder abgelagert. Wird das Gefälle schwächer, so ergeben sich größere Ablagerungen. Der sich bis hier in mehrere Arme aufteilende Fluß tritt wieder in einem einheitlichen Unterlauf zusammen (Talweg). Diese „Furkation“ geschah besonders im südlichen Bereich zwischen Basel und Rastatt. Das Rheingebiet war hier eine sich immer wieder schnell verändernde Landschaft, geprägt durch das Hochwasser in den Frühjahrszeiten. Von Rastatt bis Mannheim „beruhigt“ sich der Fluß. Hier ist das Gefälle nur sehr gering und so konnten weitläufige Mäanderbögen entstehen. Dies setzt sich fort bis hinter den „Rheinknick“ von Mainz. In diesem Bereich werden nicht mehr die Sohle, sondern die Seitenhänge des Flußsystems abgetragen (Seitenerosion). Wie mit einer Schraube vergleichbar dreht sich das Wasser durch die Arme auf die Prallhänge zu und lagert abgetragenes Sediment am Gleithang ab. Dadurch waren die Flußläufe in

historischer Zeit ständig in Bewegung, Inseln entstanden und wurden wieder vom Wasser durchbrochen. Bei stärkerer Ausdehnung wurden auch Teile der Niederterrassen abgetragen. Im Bereich der Mäanderzonen wurden hauptsächlich Tone, Schluffe und Feinsande transportiert und abgelagert. Sie bildeten die fruchtbaren Auenböden, wie auch hier im südlichen Bereich von Groß-Rohrheim. Die Pflanzen paßten sich dieser Flußdynamik und Veränderung durch die Entstehung einer großen, typischen Auenwaldgemeinschaft an. Dem Rhein schenkte man erst in der zweiten Hälfte unseres Jahrhunderts in geologischer, biologischer und ökologischer Hinsicht mehr Aufmerksamkeit, nicht zuletzt aufgrund neuer ökologischer Verhältnisse. Erste Anregungen zur Erforschung der Tierwelt gab schon Willy Kobelt (1908) in seinem Beitrag über die Najaden-Fauna des Rheingebietes.

Erst spät besiedelte der Mensch das Oberrheingebiet, vor allem aufgrund der fruchtbaren Auenböden. Er hatte immer wieder mit dem undurchdringlichen, urwaldhaften Dickicht, Heerscharen von Stechmücken und Hochwasser zu kämpfen. Sogar die Malaria ist im Mittelalter in einer bestimmten Region des Rheins aufgetreten. Erst als der Hauptmann und spätere Oberingenieur Johann Gottfried Tulla (* 1770 Karlsruhe, † 1828 Paris) zu Beginn des 19. Jhds. mit der Begradigung und Regulierung des Oberrheins begann, änderte sich das Landschaftsbild. Paul Hübner über Tulla: „Kein Herkules hat fertiggebracht, was Tulla in seinem Lebenswerk gelungen ist. Ohne die heutigen technischen Mittel hat er den Oberrhein in seinem Lauf fast um die Hälfte verkürzt und ihn gezwungen, in einem festen Bett, nicht nach Belieben, durch den oberrheinischen Graben zu fließen." Tulla war ein ungewöhnlicher Mann, der durch seine Diplomatie, präzise wissenschaftliche Arbeit und das Verständnis für schwierige technische Sachverhalte auffiel. Ein Freund und Unterstützer von Tulla war der Philosoph und Rheinbauinspektor Prof. Claus Kroenke, nach dem eine Halbinsel im Naturschutzgebiet Kühkopf aufgrund seiner Arbeiten von Rheindurchstichen, Dammbau und Trockenlegungen im hessischen Ried benannt ist. Die Rheindurchstiche erfolgten zwischen März 1828 und Februar 1829. 1836 setzte die Gemeinde Groß-Rohrheim Kroenke ein Denkmal. Die beim Durchstich entstandenen Altrheinarme mußten bis in die heutige Zeit regelmäßig saniert werden. Beendet wurde die Rheinkorrektur von dem Ingenieur Max Honsell, der an der von Tulla und Weinbrenner mitbegründeten Technischen Hochschule Karlsruhe studierte. Tullas Vorstellungen wurden dort durch den Bau des Theodor-Rehbock-Flußlaboratoriums weiterentwickelt. Hier wurden später Fragen der Erosion und Korrektur des Rheins bei Breisach und des Baus von Kraftwerken zwischen Karlsruhe und Mannheim entwickelt, die international auf großes Interesse stießen. Heute werden dort auch Fragen des Landschaftsschutzes und des Wasserhaushalts der Natur in die Untersuchungen mit einbezogen. Was damals als Jahrhun-

Tab. 1. Auswahl einiger „Prädatoren“ denen die Mollusken als Nahrung dienen

Vögel:	
Stockente	*Anas platyrhynchos*
Bläßhuhn	*Fulica atra*
Silberreiher	*Egretta alba*
Zwergtaucher	*Tachybabtus ruficollis*
Weißstorch	*Ciconia ciconia*
Jagdfasan	*Phasianus colchicus*
Wasserralle	*Rallus aquaticus*
Kiebitz	*Vanellus vanellus*
Rotschenkel	*Tringa totanus*
Sumpfschnepfe	*Gallinago gallinago*
Silbermöwe	*Larus argentatus*
Eisvogel	*Alcedo atthis*
Wiedehopf	*Upupa epops*
Feldlerche	*Alauda arvensis*
Rotkehlchen	*Erithacus rubecula*
Steinschmätzer	*Oenathe oenanthe*
Kohlmeise	*Parus major*
Goldammer	*Emberiza citrinella*
Star	*Sturnus vulgaris*
Saatkrähe	*Corvus frugilegus*
Elster	*Pica pica*
Eichelhäher	*Garrulus glandarius*
Säugetiere:	
Rotfuchs	*Vulpes vulpes*
Dachs	*Meles meles*
Bisam	*Ondatra zibethicus*
Birkenmaus	*Sicista betulina*
Rötelmaus	*Clethrionomys clareolus*
Waldmaus	*Apodemus sylvaticus*
Maulwurf	*Talpa europaea*
Waldspitzmaus	*Sorex araneus*
Mensch	*Homo sapiens*
Spinnen:	
Schnecken-kanker	*Ischyropsalis helwigi*
Tapezierspinne	*Atypus piceus*
Fische:	
Wandersaibling	*Salvelinus alpinus*
Karpfen	*Cyprinus carpio*
Barbe	*Barbus barbus*
Schleie	*Tinca tinca*
Rotauge	*Rutilus rutilus*
Gründling	*Gobio gobio*
Bitterling	*Rhodeus sericeus*
Amphibien:	
Feuersalamander	*Salamandra salmandra*
Kammolch	*Triturus cristatus*
Geburtshelferkröte	*Alytes obstetricans*
Erdkröte	*Bufo bufo*
Seefrosch	*Rana ridibunda*
Reptilien:	
Mauereidechse	*Podarcis muralis*
Bergeidechse	*Lacerta vivipara*
Smaragdeidechse	*Lacerta viridis*
Blindschleiche	*Anguis fragilis*
Sumpfschildkröte	*Emys orbicularis*
Insekten:	
Kleiner Kolben-wasserkäfer	*Hydrous caraboides*
Schneckenaaskäfer	*Phosphuga atrata*
Schneckenräuber	*Drilus flavesceus*
Glühwürmchen	*Phausis splendidula*
Johannisglüh-würmchen	*Lampyris noctiluca*
Eichenweichkäfer (Larve)	*Cantharis obscura*
Lederlaufkäfer	*Carabus coriaceus*
Goldlaufkäfer	*Carabus auratus*
Goldglänzender Laufkäfer	*Carabus auronitens*
Gartenlaufkäfer	*Carabus hortensis*
Grundwanze	*Aphelocheirus aestivalis*
Blaue Mosaik-jungfer(Larve)	*Aeshna cyanea*

dertwerk gefeiert wurde, hatte eher negative Folgen für die Natur. Durch Schiffahrt sowie spätere Niederlassungen von Industrie und Landwirtschaft am „gebändigten“ Strom bekam der Rhein ein neues Gesicht. Durch Einleitungen von Abwässern, Unfälle, Erwärmung und Versalzung des Wassers

wurden immer wieder Tierbestände dezimiert. Staustufen, Veränderungen der Fließgeschwindigkeiten und der Nitrat-, Phosphat- und Metallgehalt des Wassers werden es auch vielen Molluskenarten schwer machen, zu überleben.

Auch der zunehmende Einsatz von Pestiziden in der Landwirtschaft dezimiert die Landschneckenarten und führt zu einseitiger Populationsstruktur. In den letzten Jahren besserte sich die Wasserqualität des Rheins und die Mollusken in den „Altrheinarmen" und Nebengewässern haben wieder eine kleine Chance. Auch neue Arten wurden durch die Schiffahrt in den Rhein gebracht: *Dreissena polymorpha* (PALLAS 1771) und seit einigen Jahren *Corbicula fluminea* (O. F. MÜLLER 1774) und *Corbicula fluminalis* (O. F. MÜLLER 1774), die sich rasch im Rheingebiet ausbreiteten (z. B. zwischen den Buhnen vom Sandwert auf der Hammer Aue). Die starke Ausbreitung von *Dreissena polymorpha* hat einen positiven Nebeneffekt: Sie filtriert das Rheinwasser am Grund nach Organismen und Schwebteilchen ab und dient als Hauptnahrung für Tauchvögel, Reiher und Tafelenten. Aber das soll nicht darüber hinwegtäuschen, daß sehr viele Arten auf der Roten Liste stehen und für immer zu verschwinden drohen (z. B. *Vertigo moulinsiana* DUPUY 1849). Dabei bilden die Mollusken eine wichtige Nahrungsergänzung für andere Tiere. Nicht nur Silberreiher und Zwergtaucher ernähren sich von ihnen. Sie stehen auch auf der Nahrungsliste von Kleinsäugern, Fischen, Reptilien, Amphibien und Insekten.

2. Zur Fundsituation und Geologie

2.1. Groß-Rohrheim

Die geschlämmten Proben G.R. 1/3/4/5 und 6 kommen aus einer, am Kieswerk KBC Groß-Rohrheim angeschnittenen, 15 m breiten und ca. 2,4 m tiefen Mäanderrinne (R.: 34 60 64, H.: 55 07 77). Diese gehört zu einem zusammenhängenden, verzweigten Rheinmäandersystem der Mäanderstufe 1. Der breite Altlaufbereich des Mäandersystems zeigt in sich noch eine furkative Gliederung durch kleinere Rinnen. Eine dieser Rinnen wird am NW-Rand durch den Baggersee abgeschnitten und ist am Ufer aufgeschlossen. An der Oberfläche ist sie mit ca. 1 m Acker-Kolluvium verfüllt, so daß man sie von der Straße aus nicht erkennen kann. Darauf folgt bis ca. 2 m unter Flur sandig, schluffiger Lehm und darauf schwarzer Ton. Das KBC Groß-Rohrheim liegt in einer hochgelagerten Umlauffläche des Mäandersystems 1, die der Grenze Pleistozän/Holozän zugeordnet wird. Sie ist in diesem Bereich das älteste Mäandersystem, was seine südliche Fortsetzung als MS 2 auf Blatt 6316 Worms der TK 25 findet. Eine Besonderheit dieser ältesten Mäander ist, daß sie von tonreichem und feinem Humus dunkel gefärbt



Abb. 1. Aufschluß am Kieswerk KBC Groß-Rohrheim.

werden. Die Feinkörnigkeit der Sedimente, die geringe Breite der Altlaufrinnen und die stark gekrümmten Radien sprechen für sehr ruhige Abflußverhältnisse an der Wende Subboreal–Subatlantikum (FETZER et al. 1995). Pollenuntersuchungen aus der beschriebenen, vermoorten Rinne ergaben als Zeitpunkt der Verlandungsphase das Atlantikum. Sie stimmt mit einer am Rande der Umlauffläche südlich von Groß-Rohrheim gemachten C^{14}- Datierung des Niedermoortorfes überein, die ein Alter von 6540 Jahren ergab. Darauf weist auch der Molar einer Maus (*Mus*) hin, der in den Schlämmproben gefunden wurde. Diese Maus tritt erst im älteren Atlantikum in unserer Region in Erscheinung (mündl. Mitt.: STORCH 1994). Das Auensediment links und rechts der Rinne ist aber wahrscheinlich wesentlich älter als der Auenlehm. Die Rinne transportierte dabei älteres Material aus dem Pleistozän, das durch Hangabrutschungen, Ausspülungen und Überschwemmungen im Mäanderlauf mitgeführt und abgelagert wurde.

Nach SCHWEISS (1988) liegt die Kiesgrube Groß-Rohrheim am SW-Rand einer 2 km^2 großen Umlauffläche der t7 Niederterrasse (vergleiche auch SCHARPFF 1977) des nördlichen Oberrheingebiets. Hervorgegangen sei sie aus der 1–2 m höher gelegenen Geländestufe der t6 Terrasse mit den erwähnten Altrheinmäandern. Nach neuerer Untersuchung handelt es sich aber wohl um eine t8 Terrasse, die auf der nächsttieferen Stufe, also unterhalb der „Frankenthaler Terrasse" liegt (ROSENBERGER 1995). Das gesamte

Mäandersystem liegt auf einer würmzeitlichen, von den Mäandern ausgeräumten Terrasse. Die Rinnen liegen eingebettet in schräggeschüttete Fein- und Mittelsande mit geringem Grobkornanteil. Oberhalb der Sande treten karbonathaltige Sedimente („Rheinweiß“) mit erhöhtem Ton-/ Schluffanteilen auf. Diese Sande im NE der Kiesgrube bilden Wechsellagen mit mächtigen Kieslagen, die vermutlich bis ca. 10 m unter die Wasseroberfläche reichen (SCHWEISS 1988). Die Ablagerung von Auelehmen erfolgte unter ruhigeren Verhältnissen als die der Schotterterrassen, da störende Kräfte durch die Vegetation gehemmt wurden. Bodenbildende Vorgänge fanden gleichzeitig mit Sedimentation statt (LOŽEK 1964).

1983 wurden von der Arbeitsgruppe „Paläoklima am Oberrhein“ drei Projektbohrungen um die Kiesgrube niedergebracht. Es folgte eine genaue Untersuchung der Bohrkerne auf Sedimentation, Pollen, Hölzer und Mollusken. Ebenso bestimmte man die mit dem Saugbagger in den letzten Jahren zu Tage gebrachten Großsäugerreste (Interglazial – vorwiegend Eem) und Hölzer aus dem See, um ein genaueres Bild der Stratigraphie zu erhalten. Durch die leider nur spärlich vorhandenen, organischen Resten in den Bohrungen und durch die geologischen Bedingungen gestaltete sich eine stratigraphische Einstufung schwierig. Das von K. GROH und J. GERBER (1985) untersuchte Molluskenmaterial aus dem NSG Eich-Gimbsheimer Altrhein, ca. 2 km nordwestlich vom KBC Groß-Rohrheim auf der linksrheinischen Seite, deckt sich zum größten Teil mit dem hier beschriebenen Fundmaterial.
Ebenso wurden von E. NEUBERT und R. KINZELBACH (1988) im Rahmen der oben genannten Arbeitsgruppe die Mollusken aus den Bohrungen am Kieswerk ausgewertet.

Die C^{14}-Datierung der Molluskenschalen von Groß-Rohrheim ergab ein Alter von 1925 Jahren. Damit verweisen sie auf die Römerzeit, was eine in der Rinne gefundene römische Scherbe (ROSENBERGER 1994) zusätzlich bestätigt. Die Römer fingen damals schon an, das Holz der Auen zu fällen. Auch die fruchtbaren Böden, wie besonders hier bei Groß-Rohrheim, wurden wohl schon genutzt (siehe auch 2.2. Hammer Aue). Bei den Mollusken zeigt sich ein hohes Spektrum von Wassermollusken aus klaren, ruhigen Gewässern, sowie temporären Gewässerbiotopen und Verlandungszonen (z. B. *Segmentina nitida* O. F. MÜLLER 1774). Bei den Landschnecken fallen besonders die glänzenden Achatschnecken auf. *Cochlicopa lubrica* (O. F. MÜLLER 1774) bevorzugt feuchte Orte, die vom Wald über Wiesen bis in die Sümpfe reichen können. Die Anzahl der verschiedenen Landschneckenarten übertreffen in Groß-Rohrheim die der Wasserarten.

Da bereits eine ausgiebige Untersuchung von organischem Material aus den Bohrungen der Umgebung des Kieswerkes KBC Groß-Rohrheim vorliegt

(VON KOENIGSWALD 1988), versucht der Autor nur einen kurzen, zusammenfassenden Überblick der darunter gefundenen pleistozänen Fauna zu vermitteln.

2.1.1. Die pleistozäne Fauna im Bereich Groß-Rohrheim

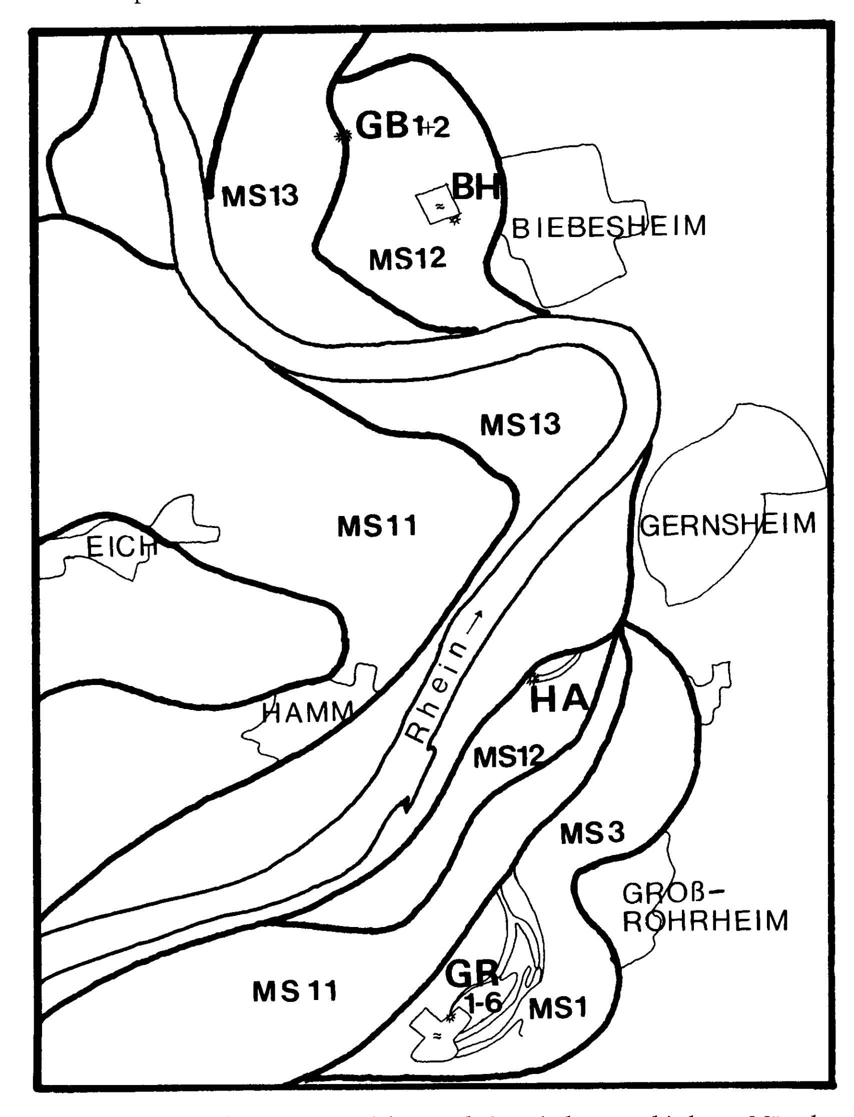


Abb. 2. Kartenausschnitt vom Bereich Gernsheim mit den verschiedenen Mäandersystemen (MS 1–13) und den Probeentnahmestellen (GR 1–6 = Groß-Rohrheim, HA = Hammer Aue, BH = Biebesheim, GB 1 + 2 = Große Bütt).

Die Pollenentnahmen rund um das Kieswerk bestätigen, daß eine Vermischung von pleistozänem Material mit solchem aus dem Holozän nicht auszuschließen ist. In den obersten Teufen (9–11m) der Brg.: G.R. II 10 und G.R. II 11 der Arbeitsgruppe „Paläoklima am Oberrhein", finden sich nur geringe Baumpollenspektren, vorherrschend mit *Picea* (Fichte), *Pinus* (Kiefer) sowie *Betula* (Birke). Sie weisen auf die Boreal-Stufe hin. Außerdem finden sich in G.R. II 10 Hinweise auf Niedermoore und Verlandungsbestände, ähnliche Verhältnisse also, wie in den früh-würmzeitlichen Interstadialen, welche in den tiefsten Teufen der Bohrungen auftreten (Eo-Würm Interstadial III). Im Eo-Würm Interstadial I (gleichgesetzt mit dem Amersfoort-Interstadial) finden sich lichte *Betula*- und *Pinus*-Wälder mit Zunahme von *Picea* und Vorkommen von *Larix decidua* (Europäische Lärche). A. KREUZ und K. U. LEISTIKOW sprechen hier von drei Frühwürm- und drei Mittelwürminterstadialen. Im Eo-Würm Interstadial II (gleichgesetzt mit dem Brørup-Interstadial) sind Fichtenwälder aber auch Eichenmischwald mit *Alnus* (Erle) wiederzufinden. In den Meso-Würm Interstadialen (Moershoft, Hengelo und Denekamp) sind lichter Kiefernwald mit Birke und Fichte vertreten. In den damaligen, interglazialen Obertonablagerungen der Überflutungsgebiete wuchs der typische Hartholzauenwald mit *Ulmus minor* (Feld-Ulme), *Ulmus laevis* (Flatter-Ulme), *Quercus robur* (Stieleiche) und *Fraxinus excelsior* (Gewöhnliche Esche). In der höhergelegenen, weniger überfluteten Hartholzaue wuchs vor allem *Quercus robur, Acer sp.* (Ahorn), *Fraxinus excelsior, Tilia cordata* (Winterlinde), *Carpinus betulus* (Hainbuche) und *Prunus avium* (Süßkirsche). Außerhalb des Überflutungsbereichs des Rheins auf den pleistozänen Sandflächen (Binnendünen) konnten bodenfeuchte, saure Kiefernmischwälder wachsen.

Die mit dem Saugbagger zu Tage gebrachten Großsäugerreste werden den warmen Eem-Interglazialen zugerechnet, wobei eine Vermischung mit Faunenmaterial aus dem letzten Glazial nicht auszuschließen ist (VON KOENIGSWALD 1988).

Kleinere Säugetiere konnten wegen der Technik des Saugbaggers aus diesen Teufen nicht geborgen werden. Die einzigen Hinweise für Kleinsäuger finden sich daher nur in den Ablagerungen verlandeter Altrheinarme, in welchen sich Sediment ablagern konnte.

Nach neueren Erkenntnissen dienen die Kleinsäuger als klimatologische Indikatoren, ebenso wie manche Molluskenarten.

Nachfolgend eine Auflistung der pleistozänen Großsäugern, die in den naturkundlichen Sammlungen des Hessischen Landesmuseums Darmstadt, des Naturhistorischen Museums Mainz und in Privatsammlungen aufbewahrt werden:

Glazial:	**letztes Interglazial:**	**klimatisch indifferente Arten:**
Mammuthus primigenius * °	– *Cervus dama* °	– *Megalocerus gigantheus* °
Coelodonta antiquitatis * °	– *Sus scrofa* +	– *Cervus elaphus* +
	– *Stephanorhinus kirchbergensis* +	– *Bos primigenius* +
	– *Hippopotamus amphibius incogn.* x	– *Bison priscus* * °
	– *Elephas antiquus* +	– *Ursus spelaea* +
		– *Panthera leo spelaea* +
		– *Stephanorhinus c.f. megarhinus*
		– *Alces alces* +
		– *Equus sp.* °

* = Tiere, die in der Tundra leben konnten, ° = Tiere in mehr oder weniger offenen Steppen, + = Tiere bewaldeter Landschaften, x = Tiere gewässernaher Biotope (dazu gehört auch *Bubalus murrensis*).

2.1.2. Mollusken aus einer pleistozänen Bohrung bei Groß-Rohrheim

Für die Lagerstättenerkundung auf Blatt 6216 Gernsheim wurde die Bohrung A90 B4 in Auftrag gegeben (ca. 600 m NE KBC-Groß-Rohrheim, Gewann Langgarten, Archiv HLfB Nr.: 1298, Endteufe 124,3 m im Altquartär, R.: 34 61 010, H.: 55 07 920). Nach der Probenentnahme konnten folgende Mollusken bestimmt werden (siehe Seite 18 u. 19).

In den groben Schottern werden Mollusken und Knochen meist mechanisch zerbrochen. Die Molluskenfauna besteht einerseits aus autochthonen Arten, d. h. aus den im Fluß und Altwasser lebenden Wassermollusken, andererseits aus allochthonen Arten verschwemmter Landmollusken (LOŽEK 1964).

Terrassen werden an Gleitufern und Altwässern durch Aufschotterungen gebildet. Die größte Aufschotterung fand in den Phasen statt, in denen den Flüssen größere Mengen durch intensive, mechanische Verwitterungen des freigelegten Materials zugeführt wurden und sämtliches Material transportiert werden konnte. Das geschah in den Hoch- und Spätphasen (Kataglazial) der Kaltzeiten des Pleistozäns. Die Oberflächen wurden nicht aus Auenlehm, sondern aus Schottersanden gebildet. Die Landmollusken in den Terrassen sind paläogeographisch von größter Bedeutung, da sie eine Rekonstruktion des Landschaftsbildes und eine Korrelation mit terrestrischen Ablagerungen ermöglichen (LOŽEK 1964). Fossile Land- und Süßwassermol-

Teufe (m)	Bezeichnung (nach: ZIEHLKE)	geologische Bezeichnung	Mollusken
20,0 - 20,2	Grobsand, stark mittelsandig, feinkiesig, braungrau (ca. 2,5Y 7/2) – stark bunt	qp(j)	*Valvata piscinalis,* Clausiliidae sp. juv. ex. *Bithynia* sp.
24,4 - 24,6	Fein- u. Mittelsand, schwach grobsandig in 0,1–0,3 cm starken Lagen, dann auch einzelne Fein- u. Mittelkiese, grau mit Braunstich (ca. 5Y 7/2-3) – schwach bunt		*Valvata cristata* Clausiliidae sp. juv. ex.
27,0 - 27,2	wie vor		*Anisus leucostoma* *Succinella oblonga* f. *elongata*
30,0 - 30,2	Fein- und Mittelsand, braungrau (ca. 2,5 Y 7/2) – schwach bunt	qp(m)	*Columella edentula* juv. ex. *Succinea* sp. *Pupilla* sp. juv. ex.
43,65- 43,75	Fein- und Mittelsand, schmutzig grau (ca. 5Y 5/1), lagenweise einzelne Grobsandkörner und Feinkiese		*Trichia hispida* *Vitrea crystallina* *Gyraulus crista* *Succinella oblonga* f. *elongata*
61,0 - 61,2	Feinsand, mittelsandig, schwach feinkiesig, einzelne grobsandige Schmitzen, grau mit Braunstich (ca. 5Y 6/2)		*Pomatias elegans* (Frgm.) *Bythinia* sp. juv. ex. Clausiliidae sp. juv. ex. *Balea biplicata* (Frgm.)
64,0 - 64,3	wie vor		*Galba truncatula* juv. ex. *Carychium* sp. (Frgm.)

65,0 - 65,5	Schluff, feinsandig, schwach tonig, grau, (7,5 Y 5/1), 65,1–65,4 m einzelne Sandschmitzen		*Clausilia dubia* *Pupilla* sp. (Frgm:)
83,0 - 83,3	Feinsand, stark mittelsandig, grau mit Braunstich (5 Y 6/1-1)		*Valvata pulchella*
99,0 - 99,5	Wechsellagerung aus Feinsand, grau (5Y 5/1) und Mittelsand, grobsandig mit viel Hellglimmer, bis 99,4 mit 3 – 5 cm starken Feinkies-Lagen		*Cochlostoma septemspirale* *Pupilla muscorum* juv. ex.. *Clausiliidae* sp. juv. ex. *Planorbis planorbis* *Trichia* sp. juv. ex. *Cochlicopa* sp. (Apex) Steinkern aus Pliozän
100,0 -100,3	Mittel - u.Grobsand, feinkiesig, hellgrau mit Braunstich (ca. 5Y 7/2) – stark bunt		*Bithynia* sp. juv. ex *Pupilla* sp. juv. ex.. *Cochlodina* sp. juv. ex. *Trichia* sp. *Valvata piscinalis* *Succinella oblonga*
112,1 -112,45	Schluff, tonig, grau mit Blaustich (7,5 GY 5/1) Konsistenz: weich, kalkfrei	qp(A)	*Succinella oblonga* *Vitrinobrachium* sp.. *Trichia* sp. , *Semilimax* sp.
115,5 -116,0	Feinsand, schluffig, grau mit Grünstich/7,5Y 5/1) stark durchsetzt mit Schnecken-/-Muschelschill		*Perforatella bidentata* *Cochlicopa lubrica* *Vitrinobrachium breve* *Pupilla muscorum* *Pupilla* cf. *densegyrata* *Vitrea crystallina* *Succinella oblonga*

lusken können in vielfältiger Weise bei der Beantwortung stratigraphischer und ökologischer Fragen des Quartärs nützlich sein, so auch im Oberrheingraben (ENGESSER & MÜNZING 1991).

ENGESSER und MÜNZING (1991) geben eine zusammenfassende, stratigraphische und lithologische Einstufung von Mollusken für die Oberrheinebene anhand von ausgesuchten Fundstellen an. Für das Holozän Deckschichten aus fluviatilen Ablagerungen, für Würm, Eem und z. T. Riß das Obere Kieslager, für Prä-Eem, Riß und Cromer den Oberen Zwischenhorizont (Oberer Ton), für Günz und mittleres Pleistozän mittlere sandig-kiesige Folgen, für Altquartär untere sandig-schluffige Folgen, ebenso für das obere Pliozän.

Auf eine kaltzeitliche Lößfauna aus dem Altquartär (Prä-Eem) weisen die tiefsten Molluskenfunde der Bohrung hin. Nach oben wird die Artenzahl ärmer, behält aber ihren kaltzeitlichen Charakter. Besonders auffallend sind die fast durchgehend auftretenden juvenilen Gehäuse von Schließmundschnecken. Bei 65,0 m konnte das Mündungsfragment einer adulten Clausiliidae bestimmt werden: *Clausilia dubia* (DRAPARNAUD 1805). Sie lebt auf kalkreichem, feuchtem Untergrund, heute vorwiegend in den Alpen und ist aus mehreren pleistozänen Lößhorizonten bekannt wie: Phillipsburg (MÜNZING 1973), Mannheim-Ladenburg (ENGESSER & MÜNZING 1991) oder Rottenburg (RÄHLE & BIBUS 1992). Anscheinend tritt die Art in den Lößserien im nördlichen Teil des Oberrheingrabens häufiger in Erscheinung als im südlichen Teil. Aus den Mosbacher Sanden bei Wiesbaden macht sie nach Aufsammlungen durch BOETTGER 50 % der Clausilien aus. In den Hangenbieten bei Straßburg 7 % (ANDREAE 1884).

Die Schließmundschnecke *Balea biplicata* (MONTAGU 1803) liebt eher schattige, bodennahe Plätze wie z. B. Brennesselbestände und kriecht wie die nachfolgend beschriebene Art bei Regen an Bäumen empor. Von der Teufe und Ökologie her kann man sie wie *Pomatias elegans* einer Interglazial-Fauna im Würm zuordnen.

Cochlodina cf. *laminata* (MONTAGU 1803) bewohnt trockene oder feuchte Biotope in Wäldern und gilt als Leitart der Würm-Interglaziale (siehe Kap. 5.). Sie zählt zu den artenarmen Coenosen feuchter Erlenlaubwälder (GROH & LOBIN 1979).

Die klimatisch wenig aussagefähige *Perforatella bidentata* (GMELIN 1788) kommt heute am Oberrhein nicht mehr vor und ist hier bezeichnend für eine Kaltzeit. Bei GEISSERT (1989) als häufige mittelpleistozäne Art der kälteren und reduzierten Waldlandschaften (Erlenbrüche ?) erwähnt. Auch im Altquartär von Phillipsburg aufgeführt (MÜNZING 1973).

Eine ebenfalls nur aus dem Pleistozän bekannte Puppenschneckenart ist *Pupilla* aff. *densegyrata* (LOŽEK 1954). Die aus Lößfaunen (z. B.: MÜNZING 1973) beschriebene Art hat im Gegensatz zu *Pupilla muscorum* (LINNAEUS 1758) ein schlankeres Gehäuse mit deutlich gewölbten Umgängen (siehe Taf. 1). In der Mündung fehlt der Zahn, aber sie hat einen deutlicheren Nackenwulst als *Pupilla triplicata* (STUDER 1820). Auch aus dem NSG Eich-Gimbsheim ist sie als pleistozäne Art nachgewiesen worden (GROH & GERBER 1985). Offensichtlich eine Form, die in der nördlichen Oberrheinebene im Jung- und Mittelpleistozän häufig auftritt.

Ebenfalls *Cochlicopa lubrica* (O. F. MÜLLER 1774) ist schon seit dem Altquartär, z. B. aus Jockgrim (GEISSERT 1967) und Rottenburg (RÄHLE & BIBUS 1992), bekannt. Auch aus eemzeitlichen Schichten von Groß-Rohrheim wird *C. lubrica* (NEUBERT & KINZELBACH 1988) aus den höheren Schichten erwähnt. Diese holarktische Art lebt an feuchten Stellen wie Wiesen, Moos, Sumpf und unter Steinen.

Ein weiterer Hinweis auf ein Würm-Interglazial findet sich bei 61,0 m. *Pomatias elegans* (O. F. MÜLLER 1774) ist die xerothermophile Landdeckelschnecke. Das Windungsfragment ist deutlich durch das gitterstreifige Gehäuse zu erkennen. Ihre heutige Verbreitung in Deutschland ist hauptsächlich im mittleren- und oberen Rheintal. Sie lebt auf warmen, kalkhaltigen Böden in lichten Wäldern.

Cochlostoma septemspirale (RAZOUMOWSKY 1789) ist die heute verbreitetste Art der Turmdeckelschnecken (Cyclophoridae). Sie lebt auf kalkhaltigen Böden und im Geröll, sowie unter totem Laub und abgefallenen Ästen im Wald. Bei starker Feuchtigkeit kommt sie an die Oberfläche. Der am nächsten liegende, bekannte und rezente Fundort liegt im Schwarzwald. Ein altpleistozäner Fund einer *Cochlostoma* sp. wird z. B. aus Philippsburg (MÜNZING 1973) erwähnt. Aus den Höhenschottern des Neckars bei Rottenburg wird ein Fund von *C. salomoni* (GEYER 1914) aus dem Tegelen beschrieben (RÄHLE & BIBUS 1992).

Von den Windelschnecken aus der Unterfamilie Truncatellininae findet sich *Columella* cf. *edentula* (DRAPARNAUD 1805). Diese holarktische Art besiedelt feuchte, kalkhaltige Standorte mit lockeren Böden im Tiefland (siehe auch Kapitel 5. Vertiginidae).

Typisch für Auengebiete ist die Kurze Glasschnecke *Vitrinobrachium breve* (FERUSSAC 1821). Alle Arten der Glasschnecken haben ein dünnwandiges, durchscheinendes Gehäuse mit rasch zunehmenden Umgängen. Im Verhältnis zum Körper ist das Gehäuse nur noch schwach ausgebildet, so daß sich

die Schnecke nicht mehr darin zurückziehen kann. Sie lebt unter Laub, Gestein und im Erdreich und kommt zur kühleren Jahreszeit an die Oberfläche. Auch rezent am Kühkopf nachgewiesen (J. HEMMEN 1973).

Weitere typische, pleistozäne Arten sind *Bithynia tentaculata, Valvata cristata, Vitrea crystallina, Pupilla muscorum* und *Succinella oblonga* f. *elongata*. Letztere hat ein auffallend in die Länge gezogenes, schlankes Gehäuse (siehe auch Kapitel 5. Succineidae).

2.2. Hammer Aue

Südlich des Rosengartens, südwestlich von Gernsheim, liegt der zu Groß-Rohrheim nächste Fundpunkt in der Hammer Aue. Pollenanalytische Untersuchungen ergaben im Bereich der Teufe von 0,85 bis 2,10 m unter Flur ein subatlantisches Alter (R.: 34 61 79, H.: 55 10 88). Es handelt sich um das (vorläufige) Mäandersystem 12, das im Norden von MS 13 (ab Rosengarten) und im Süden von dem älteren MS 11 (Gewann Langer Graben) abgegrenzt ist. Nordwestlich von Gernsheim wird MS 12 durch Nahtrinnen in drei Teilflächen gegliedert. Dieses System ist durch Mäanderdurchbrüche im Bereich von Eich-Gimbsheim entstanden. Die heutige markante Flußverkürzung führt schon seit 2–3 Tausend Jahren zu keinem regressiven Mäandersprung mehr (ROSENBERGER 1995). Römische Scherben fanden sich in diesem Bereich von MS 12/MS 13 (Hammer Aue) in der Flur „Himmschling", unweit des Gernsheimer Bades. Im Steiner Wald westlich von Biblis befand sich am Zullestein ein spätrömischer Hafen. Die Schneckendatierung der Probe Hammer Aue mit der C^{14}- Methode ergab ein Alter von ca. 800 bis 1445 Jahren. Sie verweist auf die Zeitspanne zwischen fluvialer Formung eines Gebietes und der Ablagerung von Auensedimenten (ROSENBERGER 1995). Ökologisch weisen die Wassermollusken auf ein langsam fließendes Gewässersystem (Rückstau?) mit schlammigen, pflanzenreichen Flachwasser- und Verlandungszonen (*Succinella oblonga*) hin. Im lichten, feuchten Biotop (Weichholzaue?) lebten die hygrophilen Landschnecken *Zonitoides nitidus, Oxyloma elegans* und *Succinea putris*.

2.3. Biebesheim

Am SE-Rand des Wechselsees, einer Kiesgrube westlich von Biebesheim, liegt dieser Fundpunkt (R.: 34 60 64, H.: 55 16 10). Es handelt sich ebenfalls um das Mäandersystem 12, dieses liegt aber nördlich des Rheinknickes und steht in Verbindung mit dem etwas älteren MS 11 westlich des Rheins zwischen Gimbsheim und Eich. Nördlich des Wechselsees finden sich braune

Auenböden (Auengley) aus schluffig-tonigem Auenlehm mit Carbonatanreicherungshorizonten über Auensand. Im Tiefenbereich sind sandig-lehmige Auensedimente, z. T. kiesig, zu finden. Die entnommene Molluskenprobe bestand aus sandigem Auenlehm. Die Zeitdatierung mit C^{14} ergab ein „Schneckenalter" von nur 800 Jahren, während der Untergrund ca. 3000 Jahre alt ist. Ökologisch verweisen die Wassermollusken auf stehende Altrheinarme (*Lymnaea stagnalis, Stagnicola palustris* Agg., *Planorbarius corneus*) mit Verlandungszonen (*Planorbis planorbis, Segmentina nitida*) und eher sauberen, pflanzenreichen Gewässern (*Hippeutis complanatus, Gyraulus albus, Radix peregra*). Auf angrenzend sehr feuchtes Gebiet weisen nur die in sehr wenigen Exemplaren vorkommenden Landgastropoden *Zonitoides nitidus, Vitrea crystallina, Oxyloma elegans* und *Succinea putris* hin. Die übrigen Landschnecken zeigen thermophilen Charakter des Offenlandes (*Vertigo pygmaea, Pupilla muscorum, Vallonia pulchella, Cecilioides acicula*) und stammen entweder aus höher gelegenen Trockeninseln, lichten und trockenen Hartholzauen, Trockenrasen oder sind sogar pleistozänen Ursprungs.

2.3.1. Mollusken aus einer pleistozänen Bohrung bei Biebesheim

Ebenfalls für die Lagerstättenerkundung wurde die Bohrung A90 B2 in der Nähe von Biebesheim (R.: 34 60 08, H.: 55 16 62) in Auftrag gegeben. Die Endtiefe lag bei 122,0 m im Pliozän (Tertiär). Leider waren die Bohrkerne von 65–122 m Teufe schon beseitigt worden, so daß der altquartäre Teil der Bohrung verlorenging. Trotzdem fanden sich mehrere fossile Molluskenreste des Jungpleistozän und Mittelpleistozän, die auf klimatische und ökologische Veränderungen hinweisen.

Es ist eine typische fossile, parautochthone Molluskenfauna, die wir hauptsächlich in den Niederterrassenschottern finden können, d. h. es ist eine Zusammenspülung von limnischen Wassermollusken und eingeschwemmten Landmollusken, wobei die wissenschaftlich wertvollere Aussage, in Bezug auf das Klima, über die Landmollusken gemacht werden kann. Nach gezielter Probenentnahme konnten folgende Mollusken bestimmt werden (siehe Seite 24–27).

Die quantitative Auswertung ergab für das Jungpleistozän zwei wesentliche Abschnitte. Für das Spätglazial und das Holozän eine „*arianta*-Fauna" bis ca. 17 m Tiefe. Sie setzt sich aus hygrophilen und kälteliebenden Arten wie *Columella edentula, Succinella elongata*, euryöken Arten wie *Nesovitrea hammonis, Trichia hispida* und xerophile Arten wie *Vallonia costata* und *Pupilla densegyrata* zusammen. Die „*arianta*-Fauna" beschreibt die wärmeren Abschnitte des Spätglazials mit feuchten Standorten und Sümpfen (*Oxyloma elegans, Anisus leucostoma*) und kühlere Steppen, repräsentiert durch die beiden oben genannten, xerophilen Arten.

Teufe (m)	Bezeichnung (nach: ZIEHLKE)	geologische Bezeichnung	Mollusken
1,5– 2,0	Feinsand, graubraun (2.5Y 6/3) „Rheinweiß“	qh	Clausiliidae sp.
6,0– 6,5	Mittelsand, schwach grobsandig, einzelne Feinkiese, grau mit Braunstich (8ca. 2.5Y 6/1-2)		*Bithynia* sp.
9,3– 9,8	Fein- u. Mittelkies, stark sandig, fahl- grau mit Braunstich (ca. 2.5Y 6/2-3), stark bunt		*Pupilla* sp. juv. ex. Wirbelfragment
15,7–16,0	Fein- u. Mittelsand, grobsandig und lagenweise feinkiesig, grau (ca. 2,5Y5/1)	qp (j)	*Galba truncatula* *Oxyloma elegans* *Trichia hispida*
16,5–17,0	Mittel- u. Grobsand, feinkörnig, schmutzig- grau (ca. 2.5Y 5/1), lagenweise stärker schluffig-feinsandig		*Bithynia tentaculata* *Galba truncatula* *Anisus leucostoma* *Gyraulus* cf. *rossmässleri* *Pupilla densegyrata* *Vallonia costata* *Columella edentula* *Vertigo pygmaea* Clausiliidae sp. *Succinella obl.* f. *elongata* *Oxyloma elegans* *Vitrea crystallina* *Nesovitrea hammonis* *Vitrinobrachium breve* Zahnfrgm.: Rodentia

17,0–18,2	wie vor, jedoch mit zahlreichen Holzresten		*Bithynia leachii* *Valvata macrostoma* *Ancylus fluviatilis* *Galba truncatula* *Anisus spirorbis* *Planorbis planorbis* *Gyraulus albus* *Cochlicopa lubrica* *Pupilla densegyrata* *Clausilia* sp. *Succinella oblonga* *Trichia hispida*
18,8–19,3	wie vor, ebenfalls mit vielen Holzresten		*Pupilla* sp. juv. ex. *Clausilia dubia* *Succinella oblonga*
19,3–20,0	Feinkies, einzelne Mittelkiese, stark sandig (m + gS), zahlreiche Holzreste	qp (m)	*Bithynia tentaculata* *Valvata piscinalis*
21,0–22,0	wie vor		*Galba truncatula* *Physa fontinalis* *Pisidium* sp.
24,5–24,9	Mittelsand, feinsandig ab 23,7 m etwas Grobsand und einzelne Kiese, holzführend, schmutzig-grau (ca. 2.5Y 5/1)		*Bithynia tentaculata* *Valvata macrostoma* *Galba truncatula* *Anisus spirorbis* *Anisus leucostoma* *Planorbis planorbis* *Gyraulus albus*

Teufe (m)	Bezeichnung (nach: ZIEHLKE)	geologische Bezeichnung	Mollusken
24,5–24,9			*Pupilla muscorum* *P. sterri, P.* c. f.*densegyrata* *Vallonia pulchella* *Vallonia excentrica* *Columella aspersa* *Truncatellina cylindrica* *Vertigo pygmaea* *Succinella obl.* f. *elongata* *Oxyloma elegans* *Aegopinella* sp. *Pisidium* sp. Zahnfrgm.: Rodentia
29,5–30,0	Mittelsand, grobsandig, feinkiesig, etwas Mittelkies, schmutziggrau (ca. 2.5Y 5/1) – schwach bunt Bruchschill mit dickschaligen Fragmenten		*Galba truncatula* *Carychium* sp. *Pupilla* sp. *Aegopinella* sp.
32,4–32,8	Mittelsand, stark feinsandig, zahlreiche Hellglimmer in Grobsand-Größe, schmutzig grau (2.5Y 5/1)		*Anisus* sp. *Vallonia costata* *Succinella oblonga*
40,1–40,4	Feinkies stark sandig, einzelne Mittelkiese, schmutziggrau (2.5Y 5/1-2) – schwach bunt viel Holzreste, Bruchschill stark braun angewittert		*Bithynia* sp. *Pisidium* cf. *clessini* Molluskenabdruck Pliozän Knochen u. Zahnfrgm. (Rod.)
50,0–52,0	Mittelsand, grobsandig, einzelne Feinkiese, Farbe wie vor		*Bithynia leachii* *Bithynia* sp. *Gyraulus crista* *Pupilla* sp. *Vitrea crystallina*

52,0–53,0	Grobsand, stark feinkiesig, etwas Mittelkies, einzelne mS-Linsen bis 10 cm Stärke, viel Bruchschill und Holzreste in den groben Lagen, grau (ca. 2.5Y 6/1) schwach bunt		*Bithynia* cf. *leachii* *Bithynia* sp. *Valvata macrostoma* *Lithoglyphus naticoides* *Radix peregra* *Stagnicola* cf. *palustris* Clausiliidae sp. *Succinella oblonga*
53,0–54,0	wie vor		*Bithynia* sp. *Galba truncatula* *Pupilla muscorum* *Vallonia excentrica* *Granaria frumentum* Clausiliidae sp. *Oxyloma elegans* *Fruticicola (Bradybaena) fruticum* *Monachoides incarnatus*
61,0–62,0	Schluff, stark tonig, grünlichgrau (7.5 6Y 6/1) mit grüngrauem 810G 5/1 Schlieren. Schluff-Matrix,lagenweise durchsetzt mit f–g: Kalk-Schluff-Steine im Kern weißlich grau (2.5 56Y 8/1), mit weichen Übergangszonen zur umgebenden Schluff-Matrix Konsistenz im Matrix-Bereich: steif	qp (a)	fossilfrei

Ein wesentlich kühlerer Abschnitt, wahrscheinlich Hochglazial, liegt zwischen 17 und 18 m Tiefe. Diese „*Succinella oblonga*-Fauna“ (bei LOŽEK 1964 „*Pupilla*-Fauna“) ist artenärmer und bei den Landmollusken durch *Pupilla densegyrata, Succinella oblonga* und *Trichia hispida* vertreten.

Zwischen 18 und 22 m Tiefe haben wir einen fließenden Übergang zur „*Columella columella*-Fauna“. Zu den bereits in der „*Succinella oblonga*-Fauna“ genannten Arten gesellt sich hier noch *Clausilia dubia* hinzu. Diese Gesellschaft kennzeichnet die subarktische Steppe bzw. Tundra (LOŽEK 1964). Den feuchteren Abschnitt der Tundrafazies zeigt hier das Erscheinen der Erbsenmuschel *Pisidium* sp.

Zwischen 24 und 30 m Tiefe wird das Eem im Mittelpleistozän durch vorwiegend Gastropoden des Offenlandes repräsentiert. Diese „*Chondrula tridens*-Fauna“ setzt sich hier aus *Pupilla muscorum, Vallonia pulchella, Vallonia excentrica, Carychium* sp. sowie anspruchsvolleren Arten wie *Truncatellina cylindrica* und *Vertigo pygmaea* zusammen.

Zwischen 32 und 40 m Tiefe liegt vermutlich einen Übergang zur Lößfauna des Früh-Riß, ähnlich der „*Helicopsis striata*-Fauna“ durch die Arten *Vallonia costata* und *Succinella oblonga*. Die ausgestorbene Muschel *Pisidium clessini* (NEUMAYR) weist auf Stillgewässer eines Interglazials hin und gehört wahrscheinlich schon zur nächsten Abfolge. *P. clessini* wird aus alt- und mittelpleistozänen Schichten wie z. B. Ladenburg, Mosbacher Sande, Mauer und Weinheim a. d. Bergstraße erwähnt.

Auf ein Holstein-Interglazial weisen die Mollusken von 50 bis 54 m Tiefe hin. Hier und bei 17 m tritt auch *Bithynia leachii* (SHEPPARD 1823) auf. Auch ein fast vollständig erhaltenes Exemplar von *Stagnicola* cf. *palustris* (O. F. MÜLLER 1774) mit schwach gewölbten Umgängen und abgesetzter Naht ist in der Probe enthalten. Sie ist in Warm- und Kaltzeiten weit verbreitet gewesen. Alle diese Mollusken sowie die Landschnecken *Fruticicola (Bradybaena) fruticum, Monachoides incarnatus* gehören der „*Bradybaena fruticum*-Fauna“ an. Dazu verläuft wahrscheinlich analog eine Steppenfauna („*Chondrula tridens*-Fauna“) mit *Granaria frumentum, Pupilla muscorum* und *Vallonia excentrica.*

2.4. Große Bütt

Die nächste Probenentnahme erfolgte ca. 1 km nordwestlich vom Fundpunkt Biebesheim in der Großen Bütt nördlich des Büttenhofes (R.: 34 59 25, H.: 55 16 83). Es handelt sich ebenfalls um das gleiche Mäandersystem 12

wie bei der Probe Biebesheim. Sie wurde links und rechts des Weges im Acker entnommen, der eine aus überwiegend schluffig-tonigem Auenlehm bestehende Rinne überdeckt (Auenpelosol und Auengley). Im Untergrund befindet sich Sand, z. T. kiesig. Die C^{14}- Datierung der Schnecken ergab ein Alter zwischen 1000 und 1500 Jahren. Auf pflanzenreiche, kleine Gewässer weisen Arten wie *Valvata macrostoma, Valvata cristata, Gyraulus albus, Gyraulus crista, Gyraulus laevis, Radix peregra*. Auf größere Altarme *Lymnaea stagnalis, Stagnicola corvus, Valvata piscinalis* und auf temporäre Gewässer mit Verlandungszone *Planorbis planorbis, Anisus leucostoma, Anisus spirorbis, Galba truncatula* und *Segmentina nitida*. Die ubiquitäre Wasserart *Bityhnia tentaculata* tritt häufig auf und besiedelt wahrscheinlich alle Bereiche der Auen. In den angrenzenden feuchten Röhrichten und Seggen lebten *Oxyloma elegans* und *Succinea putris*. Im Bereich des schattigen, feuchten Waldes bewegten sich *Columella edentula* und *Nesovitrea hammonis*, die aber auch wie *Trichia hispida* in offeneren und trockeneren Habitaten vorkommt. *Vallonia pulchella* besiedelte die feuchten aber lichten Graszonen.

3. Das Probenmaterial

Die Proben von ca. 30 l Erde pro Eimer wurden mit einer Mischung von 8,5 Teilen Wasser und 1,5 Teilen Wasserstoffperoxyd (36 %) angesetzt. Anschließend wurden die Proben durch ein Sieb mit 5 mm und 0,1 mm geschlämmt. Die Probe von Groß-Rohrheim konnte zum größten Teil ohne H_2O_2 geschlämmt werden, so daß die Farben der Gastropodengehäusen z. T. erhaltenblieben. Zur Bestimmung der Gastropoden wurden, mit Ausnahme von Teilen mit für die Bestimmung erkennbaren Merkmalen (z. B.: Mündungsfragment von *Chondrula tridens*), vollständige Gehäuse herangezogen und in die Liste aufgenommen. Flußmuscheln kommen nur als Fragmente vor und können daher nicht berücksichtigt werden. Dafür sind die kleinen Erbsenmuscheln der Gattung *Pisidium* vertreten. Kalkschälchen von Schnegeln (Fam.: Limacidae) wurden in den Proben gefunden, aber wegen der ungenauen Bestimmbarkeit nicht berücksichtigt. Der restliche Bruchschill wurde für die C^{14}- Datierung nach Hannover gebracht.

Es wurden insgesamt an sechs Stellen der Rinne von Groß-Rohrheim und vier weiteren Stellen Proben entnommen:

G.R. 1: ca. 100 – 120 cm unter Flur.
G.R. 2: Probenentnahme auf der gegenüberliegenden Seite des Sees, ca. 30 cm unter Flur.
G.R. 3: 2 m S G.R. 1, ca. 80 cm unter Flur.
G.R. 4: wie G.R. 1, ca. 100 cm unter Flur.
G.R. 5: 8–10 m S G.R. 1, ca. 30 cm unter Flur.
G.R. 6: Basis, schwarzer Ton.
B.H.: Biebesheim: 0,5–0,6 m unter Flur.
G.B. 1.: Große Bütt 1: 0,3–0,45 m unter Flur.
G.B. 2.: Große Bütt 2: 0,45–0,65 m unter Flur.
H.A.: Hammer Aue: 0,7–0,85 m unter Flur.

4. Die Kleinsäuger

Folgende Kleinsäuger-Reste wurden in den Proben gefunden und von Dr. GERHARD STORCH, Senckenberg Museum Frankfurt a. M., bestimmt:





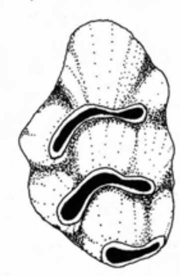




Abb. 3. (v. l. n. r.): *Micromys minutus* × 25, *Apodemus sylvaticus* × 25, *Mus* sp. × 25; jeweils M/1; unten: *Microtus arvalis* M/1.



Abb. 4. Unterkieferfragment von *Talpa* cf. *europaea* (Groß-Rohrheim) × 6.

G.R. 1: *Microtus* sp. Zahn- und Knochenfragmente: (Z 6216/SV-35): nicht genau bestimmbar, da durch die Umlagerung keine vollständigen Stücke erhalten sind. Da in den Molaren der Zement fehlt, kann man sie leicht mit *Lemmus lemmus* (Lemming) oder *Dicrostonyx guielmi* (eiszeitl. Halsbandlemming) verwechseln.

Microtus arvalis/agrestis /M1 (Z 6216/SV-29), *Micromys* M/1 (Z 6216/SV-31-1), *Mus* sp./M1 (Z 6216/SV-31-3), *Apodemus* sp. M/2 (Z 6216/SV-32), Molaren von Insectivora sp.(H 6216/SV-28) sowie der Insectivore *Talpa* cf. *europaea* (Zähne und Kiefer Z 6216/SV-34).

G.R. 4: *Apodemus sylvaticus* /M1 (Z 6216/SV-37) sowie ein Insectivore Soricidae indet.(Z 6216/SV-36).

G.R. 5: Knochenfragment eines größeren Säugers (H 6216/SV-9-1).

B.H.: *Leporidae* sp. (Z 6216/SV-41).
Die Erdmaus (*Microtus agrestis* LINNÉ 1761) ist eine sehr widerstandsfähige Wühlmaus, die vom Frühglazial über das Hochglazial bis heute zu finden ist. Bei der Feldmaus (*Microtus arvalis* PALLAS 1779) hören die Bestände mit Beginn des Hochglazials auf und erscheinen erst wieder zu Beginn des Spätglazials. Die Waldmaus (*Apodemus sylvaticus* LINNE 1758) kennt man erst aus dem Spätglazial der Pollenzonen Bölling und Alleröd, die gekennzeichnet sind durch die wieder zunehmenden Wälder. Im frühesten Atlantikum des Postglazials ist die Gattung *Mus* (Mäuse i. e. S.) belegt. Die kleine Zwergmaus (*Micromys* cf. *minutus* PALLAS 1771) besiedelt gern Riedgräser, Seggen und Schilf, wo sie ein hohes Nest zwischen Schilfhalmen baut. Der zeitlich älteste Nachweis dieser Art findet sich in der altquartären Fundstelle Hohensülzen bei Worms (STORCH, FRANZEN, MALEC 1973). Heute baut diese Maus ihre Nester auch zwischen Getreidehalme. Im Winter lebt sie in Erdlöchern und unter niedergedrücktem Schilf. Wie die Zwergmaus bevorzugt auch die Erdmaus feuchte Biotope in der Nähe von Gewässern oder Sümpfen mit hohen Seggen und Gräsern. In diesen Bereichen lebt auch die Wasserspitzmaus (*Neomys fodiens* PENNANT 1771), zu deren Nahrung auch Süßwasserschnecken gehören. Weitere natürliche Feinde der Gastropoden sind auch der Maulwurf (*Talpa europaea* LINNAEUS 1758) und die Waldspitzmaus (*Sorex araneus* LINNAEUS 1758), die allerdings in den unterschiedlichsten Lebensräumen vorkommen. Ebenso frißt die Waldmaus (*Apodemus sylvaticus* LINNAEUS 1758) nicht nur Insekten, sondern auch Schnecken.

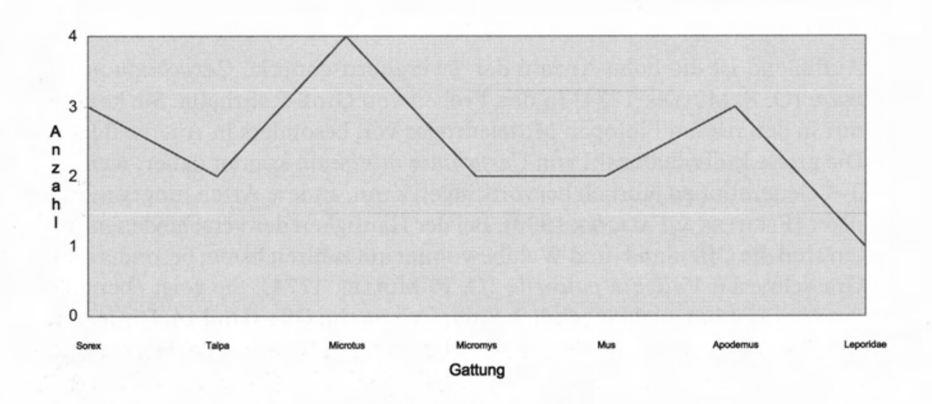


Abb. 5. Kleinsäuger in den Proben.

5. Die Mollusken-Fauna von Groß-Rohrheim, Biebesheim, Große Bütt und Hammer Aue

Die Bestimmung der Mollusken erfolgte ausnahmslos an leeren Gehäusen (Totfund) sowie unter Verwendung neuester Literatur und spezieller Veröffentlichungen (siehe Schriftenverzeichnis).

Der Erhaltungszustand der Gehäuse reicht von farbig glänzenden (z. B.: *Cochlicopa lubricella* PORRO 1838) bis zu kalkweißen, brüchigen oder abgeschliffenen Gehäusen (z. B.: *Planorbis planorbis* LINNAEUS 1758). Die Gehäusemaße werden in einer Tabelle aufgeführt. Teilweise sind darin auch die juvenilen Tiere oder Zwergformen (z. B.: *Stagnicola corvus* GMELIN 1791) berücksichtigt.

Durch die genauere C^{14}-Isotopzeitdatierung von Molluskenschalen ist es vielleicht möglich, differenziertere Angaben über einzelne Arten in Bezug auf Schalendicke, Zuwachsstreifen, Musterung und Größe von Gehäusen aus Pleistozän und Holozän zu machen, vorausgesetzt man hat genügend Bruchschill (mindestens 10 g) aus den Schichten zur Verfügung.

Aus dem Schlämmaterial mit ca. 30 l Erde konnten ca. 70 verschiedene Molluskenarten bestimmt werden. Dabei liegt der Anteil der im Sumpf, auf feuchten Wiesen und im Wasser lebenden Arten wesentlich höher als der der offenen Landschaften und Wälder (siehe Abb. 10). Bei den Basommatophoren überwiegen die Arten der stehenden oder langsam fließenden Gewässer gegenüber den der fließenden Gewässer. Die gesamte Zusammensetzung der verschiedenen Arten zeigt eine typische Vergesellschaftung von Hochflutlehm der Flußaue an.

Auffallend ist die hohe Anzahl der Zwerghornschnecke *Carychium minimum* (O. F. MÜLLER 1774) in den Proben von Groß-Rohrheim. Sie kommt nur in den nassen Biotopen Mitteleuropas vor, besonders in Auenwäldern. Die große Individuenzahl von *Carychium minimum* kommt daher, weil sie 3–4 Generationen jährlich hervorbringen kann, andere Arten hingegen weniger (FECHTER & FALKNER 1990). Bei der Häufigkeit der verschiedenen Arten sind die Offenland- und Waldbewohner am zahlreichsten; besonders die Grasschnecke *Vallonia pulchella* (O. F. MÜLLER 1774). Sie zeigt ebenfalls feuchtes Habitat, wahrscheinlich Sumpfwiesen im Offenland an. Die leeren Gehäuse dieser holarktischen Art finden sich häufig in Flußablagerungen. So spricht man auch von einer „*pulchella*-Fauna im Holozän“, einer typischen Vergesellschaftung im Löß auf den Niederterrassen der Flußtäler (RÄHLE & BIBUS 1992).

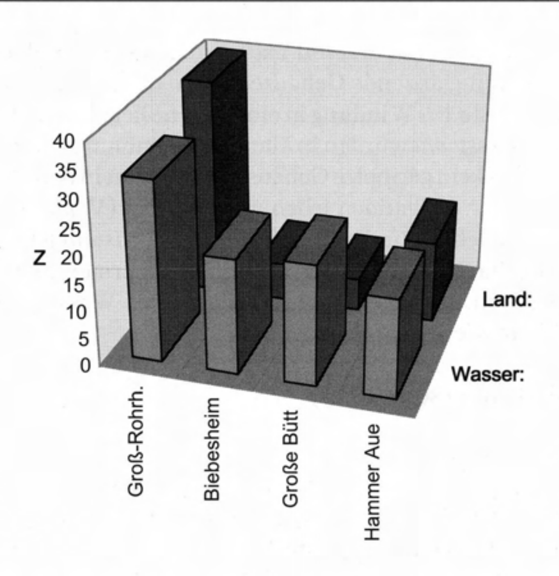


Abb. 6. Verteilung Wasser-, Landmollusken nach Artenzahl.

Bithyniidae (GRAY 1857)

Bithynia (LEACH 1818)
Die Art *Bithynia tentaculata* (LINNAEUS 1758) ist hier recht häufig in allen ihren Entwicklungsstadien belegt. Von den juvenilen bis zu den ausgewachsenen Tieren. Es finden sich auch reichlich Mündungsdeckel in den Proben. *B. tentaculata* ist eine sehr anpassungsfähige Art und in Deutschland durchgehend verbreitet. Häufig sind auch bis ins Altquartär reichende Funde.

Bithynia leachii (SHEPPARD 1823) fehlt hier, da diese Art erst in jüngerer Zeit wieder eingewandert ist. Einen rezenten Nachweis dieser Art gibt es aus den Quellbereichen („Gießen") vom NSG Taubergießen (SCHMID 1969).

Valvatidae (GRAY 1840)

Valvata (O. F. MÜLLER 1774)
Der Formenkreis der Gattung *Valvata* (O. F. MÜLLER 1774) wird hier durch die drei Arten *Valvata piscinalis* (O. F. MÜLLER 1774), *Valvata cristata* (O. F. MÜLLER 1774) und *Valvata macrostoma* (MÖRCH 1864) vertreten. *V. macrostoma* ist von juvenilen Tieren der Art *V. piscinalis* schwierig zu un-

terscheiden. *V. macrostoma* erkennt man durch das fein und unregelmäßig gestreifte, hellbraun-glänzende Gehäuse, das an der Endwindung leicht absteigt und deren erste $1^1/_2$ Windung in einer Ebene liegt. *V. pulchella* (Studer 1820) und *V. macrostoma* wurden in älteren Bestimmungen oft verwechselt. *V. pulchella* besitzt kein geripptes Gehäuse und kommt in den Gewässern des Alpenvorlandes vor. Valvatiden leben von Detritus (*V. piscinalis*) und siedeln im pflanzenreichen Uferbereich der Auen. *V. cristata* lebt in den Quellbereichen und Altarmen; nicht in großen pflanzenarmen und kleinen temporären Gewässern. *V. macrostoma* besiedelt gerne Wassergräben und die gleichen Habitate wie *V. cristata*.

Lymnaeidae (Rafinesque 1815)

Galba (Schrank 1803)
Galba truncatula (O. F. Müller 1774) ist die kleine Schlammschnecke und kann Zwischenwirt des großen Leberegels sein. Sie ist hell-hornfarben bis durchscheinend. Neben der Spindelfalte ist ein offener Nabelritz. Das Gewinde ist meist höher als die Mündung. Sie hält sich vorwiegend in kleinen, stehenden Gewässern und Uferzonen auf. Sie verläßt auch das Wasser und sitzt dann an Steinen oder im Buchenlaub. Juvenile Gehäuse kann man wegen ihrer tiefen Naht und dem stufig abgesetzten Gewinde auch mit Bythinellen verwechseln. Quellschnecken wie z. B. *Bythinella dunkerii* (V. Frauenfeld 1857) wurden jedoch in diesem Abschnitt des Oberrheins noch nicht gefunden.

Stagnicola (Jeffreys 1830)

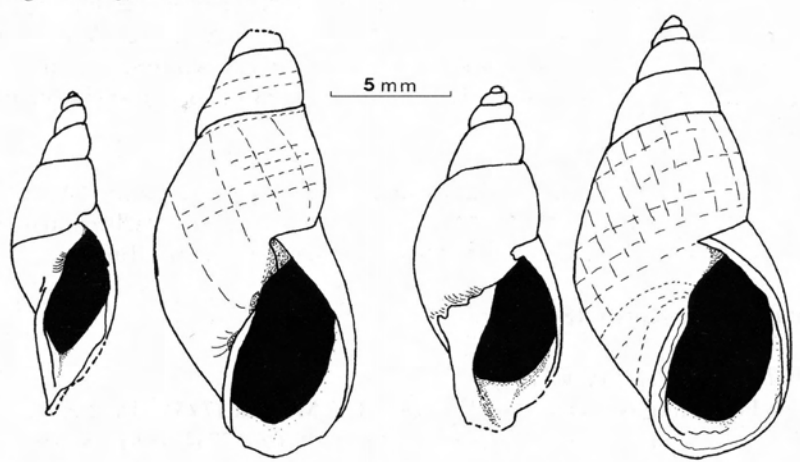


Abb. 7. v. l. n. r.: *Lymnaea stagnalis* (Biebesheim), *Stagnicola* cf. *palustris* (Groß-Rohrheim), *S.* cf. *fuscus* (Groß-Rohrheim), *S.* cf. *corvus* (Groß-Rohrheim).

Schwierig gestaltet sich die Bestimmung der Schlammschnecken anhand ihrer Gehäuse. Eindeutig erkennt man meistens nur die ausgewachsenen Exemplare. Juvenile oder Kümmerformen treten gerade bei *Stagnicola corvus* (GMELIN 1791) auf. Ansonsten lassen sich die Schlammschnecken nur anatomisch unterscheiden z. B. an der unterschiedlichen Ausbildung der Prostata bei *S. palustris* und *S. fuscus*. Gemeinsam haben die Schlammschnecken eine tiefe Naht. P. GLÖER und C. MEIER-BROOK (1994) machen folgende Angaben zur Unterscheidung der Gehäuse:
Stagnicola palustris (O. F. MÜLLER 1774): Mündungshöhe kürzer als Gewindehöhe, Oberfläche hammerschlägig bis streifig, bis zu 6 Umgänge, Höhe 10 bis 19 mm, lebt im schlammigen Uferbereich stehender Gewässer (Altrheinarmen). In den Proben G.R. 3 und G.R. 4 wurde sie gerade in den tieferen Schichten gefunden.
Stagnicola fuscus (C. PFEIFFER 1821): Mündungshöhe etwa gleich hoch wie Gewindehöhe, Gehäuse schlank und fein gestreift und letzter Umgang nur wenig erweitert, 6 bis 8 Umgänge, Höhe bis 25 mm, Breite 5,5 bis 11,5 mm. Lebt im pflanzenreichen Uferbereich stehender Gewässer.
Stagnicola corvus (GMELIN 1791): Mündungshöhe meist höher als Gewindehöhe, grobe und dicke Schale, stärker hammerschlägig als bei *S. palustris*, 7 Umgänge, bis 34 mm hoch (Riesenform) und sehr breit. In ruhigen bis leicht fließenden Gewässern (Gräben, Seen).

Radix (MONTFORT 1810)

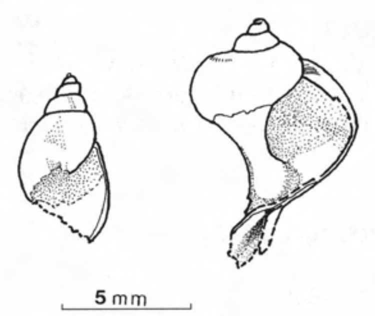


Abb. 8. v. l. n. r.: *Radix peregra* (Biebesheim) × 6, *Radix auricularia* (Große Bütt) × 6.

Zwei unvollständige Exemplare von *Radix auricularia* (LINNAEUS 1758) finden sich in der Probe Große Bütt; gut zu erkennen durch ihr kleines, spitzes Gewinde und den großen, ohrförmigen letzten Umgang. Sie lebt in Weihern, stehenden oder langsam fließenden Gewässern. *Radix peregra* (O. F. MÜLLER 1774) kommt mit zwei Exemplaren in der Hammer Aue vor; gut zu erkennen durch den scharf abknickenden Mündungsrand am Ansatz. Diese Art ist offensichtlich im Rheingebiet stark zurückgegangen (KÖGEL 1984)

und ist nach Miegel (1963) ein Ubiquist. Allerdings unterscheidet Miegel nicht zwischen *R. ovata* und *R. peregra.*

Lymnaea (Lamarck 1799)
In den Proben kommen auch immer wieder Gehäuse der Schlammschnecke *Lymnaea stagnalis* (Linnaeus 1758) – meistens fragmentarisch – vor. Charakteristisch ist ihr langes und spitz zulaufendes Gehäuse mit dem aufgeblasenen, letzten Umgang. Die Gehäuse können 54 mm Länge erreichen. Oft ist der letzte Umgang an fossilen Schalen nicht mehr erhalten. Sie leben in pflanzenreichen stehenden und langsam fließenden Gewässern und ernähren sich von Algen und Aas. Einige Individuen sind in den Proben Biebesheim, Große Bütt und Hammer Aue zu finden.

Physidae (Fitzinger 1833)

Physa (Draparnaud 1801)
Durchgehend in den Proben auftretend ist die Art *Physa fontinalis* (Linnaeus 1758) mit dem linksgewundenen Gehäuse mit abgerundetem Apex. Sie lebt ausschließlich in klaren, pflanzenreichen Gewässern. Sie gilt von jeher als eine der seltenen Wasserschnecken des Oberrheingrabens (Kögel 1984).

Aplexa (Fleming 1820)
Aplexa hypnorum (Linnaeus 1758) ist ebenfalls linksgewunden, aber größer, mit sechs Umgängen und einem kantigen Mündungssaum. Nur in den Proben G.R. 1 und 3. Sie bevorzugt pflanzenreiche Stillgewässer.

Planorbidae (Rafinesque 1815)

Planorbarius (Froriep 1806)
Diese größte Tellerschneckengattung wird durch *Planorbarius corneus* (Linnaeus 1758) präsentiert. Ein ausgewachsenes Exemplar mit 23 mm Breite findet sich in G.R. 1. Sechs juvenile Tiere finden sich in der Probe Biebesheim und eine besonders typisch deformierte *Planorbarius* in der Probe Große Bütt. Sie ist wie *Radix peregra* in den letzten Jahren stark zurückgegangen und eine Charakterart für pflanzenreiche Stillgewässer.

Planorbis (O. F. Müller 1774)
Die Tellerschnecken sind durch die relativ große Art *Planorbis planorbis* (Linnaeus 1758) und die etwas kleinere, im allgemeinen seltenere Art *Plan-*

orbis carinatus (O. F. MÜLLER 1774) in den Proben vorhanden. Häufig finden sich juvenile Tiere, die man mit der Gattung *Gyraulus* verwechseln kann, da oft der Kiel noch nicht entwickelt ist. Sie treten auch häufig in pleistozänen Proben auf, dann ist ihr Gehäuse oft sehr hell und brüchig. Sie bevorzugen pflanzenreiche Stillgewässer, aber auch langsam fließende Gewässer (vgl.: KÖGEL 1984). Die Art *P. carinatus* läßt sich von *P. planorbis* am besten durch die extrem elliptische Mündung und den daran scharf abgesetzten, deutlicheren Kiel unterscheiden, der meistens mittig am Umgang liegt. *P. carinatus* hat eine schwächere Naht und nur 4 1/2 bis 5 Umgänge, die relativ rascher zunehmen als bei *P. planorbis*. In den Proben tritt vor allem die Form *P. carinatus* f. *dubius* (HARTMANN) mit einem mehr basal stehenden Kiel auf. Im Pleistozän ist *P. carinatus* in den Warmzeiten vertreten, während *P. planorbis* durchgehend zu finden ist.

Anisus (STUDER 1820)
Der Formenkreis der *Planorbis*-Gattung *Anisus* wird hier repräsentiert durch die Arten *Anisus leucostoma* (MILLET 1813) und *Anisus spirorbis* (LINNAEUS 1758). *A. leucostoma* ist an der Oberseite fast eben, an der Unterseite eingesenkt und die Umgänge nehmen gleichmäßiger zu als bei *A. spirorbis*. Beide leben in kleinen, stehenden Gewässern des Überschwemmungsgebietes. *A. leucostoma* ist eine Charakterform für austrocknende Gräben und Tümpel. KÖGEL (1984) gibt Mischformen unter *A. leucostoma* und *A. spirorbis* für die Rheinauen an, da von bestimmten Merkmalen wie kräftige, weiße Lippe und sehr breitem, letztem Umgang bei beiden Arten fließende Übergänge zu bestehen scheinen. Weil auch die Größe von adulten Tieren und die Anzahl der Windungen (*A. leucostoma* 6–6 1/2, *A. spirorbis* 4–4 1/2) ausschlaggebend sind, lassen sich juvenile Tiere beider Arten schwer bestimmen. Abgesehen davon, daß das Gehäuse von *A. spirorbis* oft in sich verdreht (deformiert) ist, fiel auf, daß bei *A. spirorbis* die letzten beiden Umgänge oft auf einer Ebene liegen, aber bei *A. leucostoma* abgestuft sind. Außerdem sind die meisten hier gefunden *Anisus*-Exemplare juvenile Gehäuse, da die größeren Gehäuse durch Druck und Transport in den verfüllten Altarmen zerbrochen sind. Dies gilt auch für andere Molluskengattungen wie z. B.: *Cepaea, Lymnaea, Radix* oder *Anodonta*. *A. vorticulus* (TROSCHEL 1834) und *A. vortex* (LINNAEUS 1759) sind zu erwarten, wurden aber in den Proben nicht gefunden.

Bathyomphalus (CHARPENTIER 1837)
Bathyomphalus contortus (LINNAEUS 1758) ist eine enggewundene, dicke und weit genabelte Tellerschnecke und dadurch gut zu erkennen. Sie tritt nicht häufig, aber gleichmäßig in den Proben auf und lebt in Verlandungszonen, Weihern und pflanzenreichen Stillgewässern.

Gyraulus (CHARPENTIER 1837)

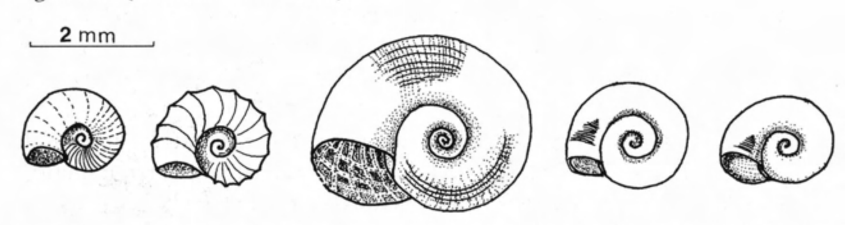


Abb. 9. v. l. n. r.: *Gyraulus crista* (G.R. 1), *G. crista* f. *cristatus* (Große Bütt 1), *G. albus* (Hammer Aue), *G. riparius* (G.R. 3), *G. laevis* (G.R. 1).

Eine in Biebesheim, Große Bütt und Hammer Aue wenig häufige, aber durchgehend verbreitete Art ist *Gyraulus albus* (O. F. MÜLLER 1774). Sie ist gut durch ihr gegittertes, meist weißes Gehäuse zu erkennen. Es finden sich auch besonders kleine, braune Exemplare mit schwarzer Kruste (vergleiche ANDREAE 1884, S. 80). Ebenso eine in allen Proben durchgehend verbreitete Art ist *Gyraulus crista* (LINNAEUS 1758). Sie kommt in beiden Formen als *G. crista* mit nur feinen Streifen und überwiegend als *G. crista* f. *cristatus* (DRAPARNAUD 1805) mit gezackten Rippen vor. *Gyraulus laevis* (ALDER 1838) kommt durchgehend in den Proben von Groß-Rohrheim vor und meist dann mit juvenilen Exemplaren. Von ihr sind rezente Vorkommen im Oberrheingebiet eher unwahrscheinlich. Nur wenige Fundorte sind bekannt (vgl.: KÖGEL 1984).

Ebenso eine formvariable Art ist hier *Gyraulus riparius* (WESTERLUND 1865), die kleinste *Gyraulus*-Vertreterin. Die postglaziale Art *Gyraulus acronicus* (FÉRUSSAC 1807) findet sich in G.R. 1.

Hippeutis (CHARPENTIER 1837)
Zwei Exemplare von *Hippeutis complanatus* (LINNAEUS 1758) finden sich in der Probe Biebesheim. Sie lebten damals wohl in Weihern und Tümpeln, ähnlich wie *Gyraulus crista*. Heute bevorzugt diese Art Baggerseen und größere Stillgewässer (vergleiche: KÖGEL 1984).

Segmentina (FLEMING 1818)
Die wunderschön geformte und glänzende Art *Segmentina nitida* (O. F. MÜLLER 1774) kommt gleichmäßig in den Proben, aber besonders in G.R. 1 vor. Ihre Breite reicht bei juvenilen Tieren von 1,3 mm bis zu ausgewachsenen Exemplaren von 5,4 mm. Es gibt oft Massenentwicklungen in Weihern und Verlandungszonen. Sie kommt auch an Grundwasseraustritten von Kleingewässern vor (vgl.: KINZELBACH 1976).

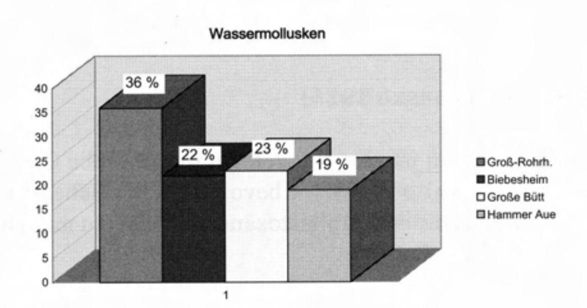


Abb. 10. Verteilung der Wassermollusken nach Artenzahl.

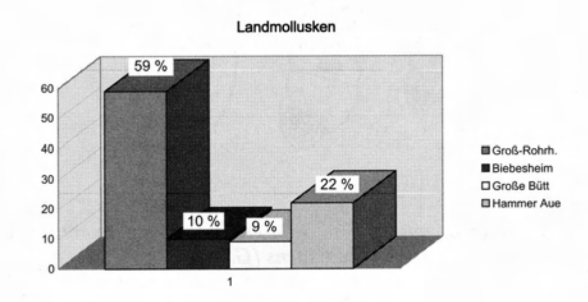


Abb. 11. Verteilung der Landmollusken nach Artenzahl.

Carychiidae (Jeffreys 1829)

Typisch für Auwälder und Sümpfe ist hier die massenhaft auftretende Küstenschnecke *Carychium minimum* (O. F. Müller 1774). Ihr Gehäuse ist etwas kleiner aber bauchiger als das von *C. tridentatum* (Risso 1826).

Cochlicopidae (A. Férussac 1821)

Cochlicopa lubrica (O. F. Müller 1774) tritt an feuchten Wiesen, Sumpfgebieten und lichtem Wald auf. *Cochlicopa lubricella* (Porro 1838) ist eine xerothermophile Art und wahrscheinlich an lichten und trockenen Stellen der Hartholzaue zu finden. Es befinden sich auch Gehäuse in den Proben, die

auf die Art *Cochlicopa repentina* (Hudeč 1960) schließen lassen, allerdings anhand des Gehäuses nicht eindeutig zuzuordnen sind. Ihr Artstatus ist umstritten.

Chondrinidae (Steenberg 1925)

Bei den Kornschnecken ist eine Vertreterin in der Probe G.R. 5 : *Granaria frumentum* (Draparnaud 1801). Sie bevorzugt kalkreiche, trockene Standorte und ist auch in zahlreichen pleistozänen Fundorten mit anderen Offenlandarten vergesellschaftet.

Pupillidae (Turton 1831)

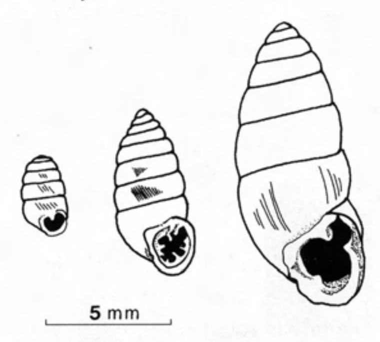


Abb. 12. v. l. n. r.: *Pupilla muscorum* (G.R. 1), *Granaria frumentum* (G.R. 5), *Chondrula tridens (G.R. 1).*

In den Proben G.R. 1–5 kommt *Pupilla muscorum* (Linnaeus 1758) vor. *P. muscorum* liebt trockene, kalkhaltige Lebensräume an Felsen und auf Trockenrasen bis 1500 m Höhe. Sie findet sich auch häufig im Fallaub der Wälder und ist häufig auch aus würmzeitlichen Lößböden bekannt. Zwei weitere *Pupilla*-Arten sind wahrscheinlich pleistozänen Ursprungs: *Pupilla muscorum* aff. *densegyrata* (Ložek 1954) mit einem Exemplar in G.R. 3. und *P. triplicata* (Studer 1820) mit fünf Exemplaren in G.R. 5. *P. triplicata* lebt vorwiegend auf trockenen und kalkhaltigen Böden. Sie ist kleiner und walzenförmiger als *P. muscorum* und besitzt manchmal drei Zähnchen in der Mündung (Name !).

Valloniidae (Morse 1864)

Bei den Grasschnecken in den Proben ist die typische Vertreterin *Vallonia pulchella* (O. F. Müller 1774). Begleitet wird diese Art oft durch *Vallonia ex-*

centrica (STERKI 1893), welche die gleichen Habitate bewohnt. *V. excentrica* ist von *V. pulchella* am zuverlässigsten durch den Vergleich der Mündungserweiterung zu unterscheiden. Im allgemeinen ist *V. excentrica* kleiner als *V. pulchella* (GERBER 1996). *Vallonia enniensis* (GREDLER 1856) ist zu erwarten, ließ sich aber nicht nachweisen. Letztere unterscheidet sich von *V. pulchella* durch Anordnung regelmäßiger, hervortretender Rippen, die man besonders gut erkennt, wenn man das Gehäuse von der Nabelseite her betrachtet. Sie hält sich nur in kalkhaltigen Sumpfgebieten auf. Ihre kalkigen Rippen sind enger zusammenstehend als die Conchyolin-Rippen bei *Vallonia costata* (O. F. MÜLLER 1774). *Vallonia costata* ist im Gegensatz zu *V. pulchella* eine xerophile Art und typisch für offenes, trockenes und kalkhaltiges Gelände wie Trockenrasen, Felsen und Dünen. Oft findet man ihre gerippten Gehäuse in pleistozänen Vergesellschaftungen mit Offenlandarten wie z. B. *Pupilla muscorum, Chondrula tridens*.

Vallonia suevica (GEYER 1908) ist in Größe und Form *V. costata* sehr ähnlich. Es fehlen ihr aber die Conchyolin-Rippen. Ihr letzter Umgang ist ein wenig mehr erweitert und ihr Gehäuse ist fein und dicht gestreift, glänzend oder wachsig. Sie lebt auf wechselfeuchten Wiesen wie *V. pulchella:* 3 Funde in G.R. 4. Eine weitere Grasschnecke ist die sehr kleine (um 2 mm) Stachelschnecke *Acanthinula aculeata* (O. F. MÜLLER 1774), deren Stacheln an leeren Gehäusen meist fehlen, die aber Rippen als Spuren hinterlassen. Sie ist eine ausgesprochene Waldschnecke, die am Boden in morschem Holz oder Laub lebt und in den Tälern seltener aber im Bergland häufiger zu finden ist.

Vertiginidae (FITZINGER 1833)

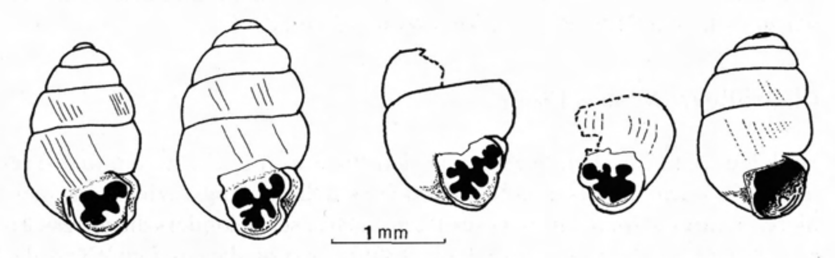


Abb. 13. v. l. n. r.: *Vertigo pygmaea* (G.R. 1), *V. antivertigo* (G.R. 1), *V. antivertigo* (G.R. 3), *V. pusilla* (G.R. 1), *V. alpestris* (G.R. 3).

Vertigo pygmaea (DRAPARNAUD 1801) ist eine in Deutschland regelmäßig verbreitete Windelschneckenart die ausschließlich nur im Offenland, sowohl in trockenen wie auch feuchten Gebieten, anzutreffen ist. Sie ist kältebeständig und man findet sie auch in Norwegen. Die gedrungene kleine, ka-

stanienbraun glänzende *V. antivertigo* (Draparnaud 1801) mit den 6 bis 11 Zähnchen in der Mündung hält sich bevorzugt in den Riedgräsern der feuchten Auengebiete auf. Eine in Laubwäldern an trockenen Orten lebende Windelschnecke ist *V. pusilla* (O. F. Müller 1774). Sie ist linksgewunden und kommt nur als Mündungsfragment in G.R. 1 vor. J. Hemmen (1973) beschrieb, daß er *V. pusilla* häufig rezent im Mulm und Moos alter Kopfweiden im NSG Kühkopf fand. Ebenso die Grasschnecke *Vallonia pulchella* (O. F. Müller 1774). Eine wahrscheinlich über die Zuflüsse aus höher gelegenen Gebieten der Mittelgebirge in den Rhein transportierte Windelschnecke ist die montane *V. alpestris* (Alder 1838). Ihr Gehäuse ist schlank, fein gestreift und durchscheinend. Die 3 – 4 Zähnchen sind schwach ausgebildet (in G.R. 3).
Es finden sich zwei Arten der Unterfamilie Truncatellininae in den Proben. In G.R. 3 ist es *Truncatellina cylindrica* (Ferussac 1807). Diese goldbraune, zahnlose und thermophile Zylinderwindelschnecke lebt auf trockenem Kalkrasen. An feuchten Standorten ist sie oft mit *V. pygmaea* vergesellschaftet. Sie wird als häufigste Art aus dem NSG „Mainzer Sand" erwähnt (Hecker 1979).
Als zweite Art findet sich *Columella edentula* (Draparnaud 1805) in G.R. 5 und G.B. 1. Ihr Gehäuse ist mattbraun-glänzend und undeutlich gestreift. Sie ist wie die vorige Art zahnlos.

Buliminidae (Clessin 1879)

Chondrula tridens (O. F. Müller 1774), die Dreizahnturmschnecke, ist ebenfalls eine Offenlandschnecke und lebt im selben Habitat wie *Granaria frumentum*. Sie ist bekannt aus dem Würm-Interstadial und gehört zu den warmzeitlichen Faunen (*Chondrula-tridens*-Fauna).

Clausiliidae (Mörch 1864)

Schließmundschnecken kommen in den Proben nur sehr gering und fragmentarisch vor. Wahrscheinlich handelt es sich um längst erloschene bzw. pleistozäne Gastropoden in dieser Region. Hier sei besonders die akzessorische Art *Neostyriaca corynodes* (Held 1836) genannt, die aus dem Würm des Oberrheinischen Tieflandes, z. B. am Kaiserstuhl (Münzing 1973), bekannt ist. *Cochlodina laminata* (Montagu 1803) liebt schattige Plätze in Wäldern. Sie ist an feuchten Stellen aber helleren Orten anzutreffen. J. Hemmen (1973) beschreibt *C. laminata* als häufigste Schließmundschneckenart am Kühkopf, die bei Regen besonders an den Stämmen der Buchen aufsteigt. Sie gilt als eine Leitart der Würm-Interglaziale. Die Art *N. corynodes* kommt rezent im Oberrheingebiet nicht mehr vor.

Succineidae (BECK 1837)

Bei den Bernsteinschnecken ist *Oxyloma elegans* (RISSO 1826) durchgehend verbreitet. Sie hält sich gern im Röhricht, Schilf und Seggen auf. Ebenso wie die größte Art der Bernsteinschnecken *Succinea putris* (LINNAEUS 1758). *Oxyloma sarsii* (ESMARK 1886) ist zu erwarten, da diese im Binnenland sehr seltene Art bisher nur aus der Umgebung von Mainz bekannt ist (HECKER 1970). Allerdings reichen die Merkmale des Gehäuses nicht für eine differenzierte Unterscheidung zu *Oxyloma elegans* aus. *Succinella oblonga* (DRAPARNAUD 1801) findet man besonders im Offenland in der Nähe von Sümpfen, Überschwemmungsgebieten oder auf trockenen Wiesen. Sie ist sehr kältebeständig und die am häufigsten gefundene Lößschneckenart des Pleistozäns. Sie tritt dort oft mit *Pupilla muscorum* und *Trichia hispida* auf. *S. oblonga* bildete im Pleistozän auch verschiedene Unterarten aus, wie z. B. *S. oblonga elongata* (SANDBERGER) mit einem wesentlich schlankeren Gehäuse (GEISSERT 1962). *S. oblonga schumacheri* (ANDREAE 1884) wird von SCHUMACHER als Leitform für Sandlöß angegeben und hat ein kleines, stumpfes Embryonalgewinde. In den Proben Biebesheim und Große Bütt findet sich kein Exemplar von *S. oblonga*. In der Hammer Aue ist sie die häufigste Vertreterin der Bernsteinschnecken.

Ferrussaciidae (BOURGUIGNAT 1883)

Diese blinde und unterirdisch in carbonatreicher Erde, manchmal auch unter Steinen lebende Familie der Bodenschnecken, wird hier durch die Art *Cecilioides acicula* (O. F. MÜLLER 1774) vertreten. Diese sehr schmalen, durchsichtig bis milchig weißen Gehäuse sind leicht zerbrechlich und erreichen in den Proben Größen von 1,6 bis 5,9 mm.

Punctidae (MORSE 1864)

Punctum pygmaeum (DRAPARNAUD 1801), die Punktschnecke, ist eine holarktische Art und die kleinste Schnecke Deutschlands. Sie hat $3^1/_2$ flache Umgänge und ist regelmäßig gestreift. Sie ist häufig in Laubwäldern zu finden. Durchgehend in den Proben von Groß-Rohrheim und Hammer Aue.

Gastrodontidae (TRYON 1866)

Zonitoides nitidus (O. F. MÜLLER 1774) ist mit ihrem rotbraunem Gehäuse ein typischer Gastropode für sumpfig feuchtes Gebiet in Ufernähe. Sie ist dann oft im modernden Holz von Erlen in der heute seltenen Weichholzaue

und an Pilzen zu entdecken. Sie findet sich in den Proben von Groß-Rohrheim und Biebesheim.

Zonitidae (MÖRCH 1864)

Die Gehäuse der Glanzschnecken sind schwierig auseinanderzuhalten. Hier entscheidet oft die Größe, die Beschaffenheit des Nabels und die Anzahl der Windungen. Auch die Gehäuseskulptur kann, wie z. B. bei *Aegopinella nitidula* (DRAPARNAUD 1805), bei der Bestimmung helfen.

Nesovitrea hammonis (STRÖM 1765) ist in allen Lebensräumen (Ubiquist) zu finden. Ihre Gehäusefarbe reicht von leicht rötlich-weiß bis zu grün und durchscheinend. Der obere Teil des Nabels ist leicht exzentrisch erweitert. Das Gehäuse mit nur 3½ leicht erhobenen Windungen ist regelmäßig, fein gerippt.

Aegopinella pura (ADLER 1830) hat keine so hervortretenden Rippen wie *Nesovitrea hammonis*, aber kleine Spirallinien kreuzen ihre feinen Streifen. Sie lebt eher in trockenerem Biotop, wie z. B. der Hartholzaue, und ist in den Proben von Groß-Rohrheim und Hammer Aue zu finden.

Hygromiidae (TRYON 1866)

Trichia hispida (LINNAEUS 1758) und *Trichia striolata* (C. PFEIFFER 1828) sind die Vertreter der Haarschnecken und von vielen pleistozänen Fundorten bekannt (s. Tab. 2). Die Quendelschnecke *Candidula unifasciata* (POIRET 1801) liebt trockene, offene Standorte und auch Dünen. Sie gilt in dieser Region als ausgestorben. Sie lebte wahrscheinlich in den Flugsandgebieten (vgl.: GROH & GERBER 1985). Neun Exemplare wurden in G.R. 1, G.R. 4 und G.R .5 gefunden.

Heliciidae (RAFINESQUE 1815)

In der Hammer-Aue wurde ein Fragment von *Arianta arbustorum* (LINNAEUS 1758) gefunden, bei der der untere, kugelförmige Gehäuseaufbau fehlt, aber das abgeflachte Gewinde mit 5 Umgängen erhalten blieb. Sie lebt stets in feuchten Gebieten auf Wiesen, in Röhrichten und Wäldern und ist eine typische Auenschnecke. Sie ist über fast ganz Mitteleuropa verbreitet, auch in Norwegen, Schweden, Island, fehlt aber im Südwesten von Frankreich. Die Bänderschnecken sind durch die zwei Arten *C. nemoralis* (LINNAEUS 1758) und *C. hortensis* (O. F. MÜLLER 1774) repräsentiert, die durch

den Polymorphismus der Gehäuse innerhalb von Populationen bei den Gastropoden in Europa eine Ausnahme bilden. Das Gehäuse von *C. nemoralis* ist häufig im Bereich des Mäanderaufschlusses von Groß-Rohrheim zu finden.

Kl.: Bivalvia (LINNAEUS 1758), U.Kl.: Heterodonta (NEUMAYR 1884), O.: Veneroidea (H. & A. ADAMS 1856), Ü.Fam.: Corbiculoidea (GRAY 1847)

Pisidiidae (GRAY 1857)

Sphaerium (SCOPOLI 1777)
Einige juvenile Tiere der Art *Sphaerium corneum* (LINNAEUS 1758) waren besonders in den Proben G.R. 3 und 4 sowie in Biebesheim zu finden.

Pisidium (C. PFEIFFER 1821)
Es ist schwer die kleinen Muschelschalen der Erbsenmuscheln auseinanderzuhalten. Ihre Schale kann je nach den Umweltgegebenheiten anders geformt sein. Das Gehäuse kann höher als normal sein, der Wirbel kann durch Zuwachsstreifen unterbrochen und die Schale dicker sein.
Schließlich entscheiden die Beschaffenheit des Schloßes und des Ligaments, sowie die Maße oder die Wirbelfalte der Muschel über ihre Artzugehörigkeit. Die Pisidien aus den rezenten Proben sind für eine genaue Bestimmung z. Z. bei einem Fachmann und das Ergebnis lag leider bis zur Veröffentlichung noch nicht vor. Es ist aber mit folgenden Pisidien wie *P. obtusale* (LAMARCK 1818), *P. casertanum* (POLI 1791), *P. subtruncatum* (MALM 1855), *P. pulchellum* (JENYNS 1832), *P. nitidum* (JENYNS 1832) und *P. supinum* (A. SCHMIDT 1851) zu rechnen. Ein Exemplar von *P. moitessierianum* (PALADILHE 1866) fand sich auf der Ostseite des Sees in GR 2.

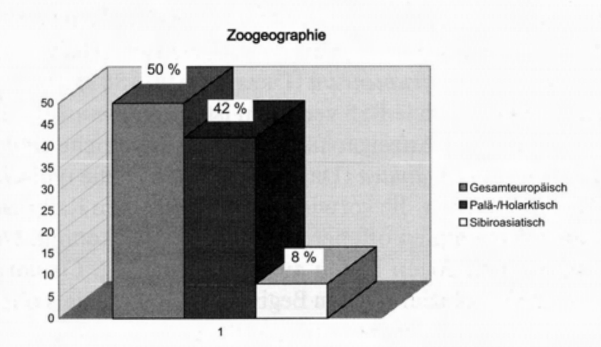


Abb. 14. Zoogeographisches Verbreitungsmuster der Mollusken.

6. Die Zeiteinstufung

In Hannover erfolgte durch die Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe eine Datierungsuntersuchung des Bruchschills mit der C^{14}-Methode. Es wurde für die Proben von Groß-Rohrheim ein Alter von 1925 Jahren vor heute festgestellt. Eine gefundene, römische Scherbe im Lehm der Rinne unterstreicht dieses Alter. Damit dürfte es sich bei den meisten gefundenen Mollusken aus der Rinne um neuzeitliche Weichtiere handeln, die am Ende der Eisenzeit lebten. Aber durch Ausspülung und Transport können durchaus ältere Mollusken aus pleistozänen Sedimenten in die Rinne geraten sein (z. B.: *Neostyriaca corynodes*). Durch die C^{14}-Isotopzeitdatierung von Molluskenschalen ist es in Zukunft möglich, differenziertere Angaben über eventuelle Veränderungen an Gehäusen aus dem Quartär in Bezug auf Größe, Variabilität, Zuwachsstreifen und Schalendicke zu erhalten. Hier zeigt sich, daß anhand der C^{14}-Datierung, der bodenkundlichen Untersuchungen und der Bestimmung der Gastropoden und Kleinsäuger ein recht genaues Bild über die Landschaft, Geologie und Lebensweise der Tiere ermittelt werden kann.

7. Die jungpleistozäne Fauna des süddeutschen Raumes

Die folgenden Abhandlungen über das Pleistozän dürften weitgehend auch auf das Oberrheintal zutreffen.

7.1. Das Frühglazial

Hinweise auf Steppenlandschaft finden wir z. B. durch die Dreizahnturmschnecke *Chondrula tridens* (O. F. Müller 1774) deren Reste meist nur die Endwindung mit den drei typischen Zähnen in der Parietal-, Columellar- und Palatalregion der Mündung aufweisen. Ebenso verhält es sich mit der Kornschnecke *Granaria frumentum* (Draparnaud 1801) , die mit 17, meist Mündungsfragmenten, in G.R. 5 vertreten ist. *Pupilla muscorum* (Linnaeus 1758) ist ebenfalls ein Anzeiger für trockene, kalkreiche und kurzrasige Standorte und *Vertigo pygmaea* (Draparnaud 1801), die typische Vertreterin der Windelschnecken, die vorwiegend auf trockenen Kalkrasen, aber gelegentlich auch in Sümpfen offener Landschaften vorkommt. Diese letzten vier anspruchsvollen Arten bilden zusammen die sog. *Chondrula-tridens*-Fauna, die vom Frühglazial bis zum Beginn des Hochglazials reicht.

Die stärkste Ausdehnung der Eismassen erfolgte im Würm. Die Grenze lag etwa nördlich des Mains und im Süden nördlich der Alpen. Die durch-

schnittliche Jahrestemperatur sank im älteren Frühglazial (80000–20000 v. Chr.) und markierte ihren Tiefstpunkt an der Grenze Frühglazial/Hochglazial vor etwa 20000 Jahren mit ca. –15 °C im Jahr. In den nicht vom Eis bedeckten süddeutschen Regionen des Frühglazials breitete sich langsam eine Steppenfauna (Kaltsteppe) aus. Allerdings war die Fauna keineswegs so karg wie wir sie heute in der Tundra wiederfinden. Dies gewährleistete vielen damals einwandernden Tieren eine reichhaltige Lebensgrundlage, wie z. B. dem Riesenhirsch (*Megalocerus giganteus* BLUMENBACH). Er war auf eine mineralhaltige Nahrung zur Bildung seines mächtigen Geweihes angewiesen. Das Klima war keinesfalls einheitlich. Es war unterbrochen von mehreren Interstadialen, von denen das Hengelo (vor 38000 Jahren) und das Denekamp (vor ca. 30000 Jahren) besonders auffallen, wobei hier die durchschnittlichen Jahrestemperaturen bei knapp 0 °C lagen. In den Interstadialen wuchsen Nadelhölzer in wahrscheinlich kleinen Beständen in der Oberrheinebene, wie Funde von 30 cm dicken Fichtenstämme aus den Rheinschottern zwischen Mannheim und Heidelberg zeigen. Durchstreift wurde die Kaltsteppe von Großsäugern, wie z. B. *Mammuthus primigenius* (BLUMENBACH), *Ovibos moschatus* (ZIMMERMANN 1780), oder *Bison priscus* (BOJANUS), dessen Überreste 1985 mit dem Saugbagger aus dem Baggersee Groß-Rohrheim zutage gefördert wurden (vgl.: T. MARTIN 1990).

7.2. Das Hochglazial

Das Hochglazial (vor 20000 bis 18000 Jahre) ist gekennzeichnet durch den extremen Jahrestemperaturabfall mit sommertrockenem Lebensraum. Hier drangen die Eismassen am weitesten in das mitteleuropäische Binnenland vor. Baumbewuchs war durch den gefrorenen Boden nicht möglich. Großsäuger wie Mammut (*Mammuthus primigenius*) und Fellnashorn (*Coelodonta antiquitatis* BLUMENBACH) wanderten ab. Dafür tauchten aus dem Osten größere Herden der Saiga-Antilope (*Saiga tartarica* LINNAEUS 1766), des Pferdes (*Equus germanicus* NEHRING) und des Rens (*Rangifer tarandus* LINNAEUS 1758) auf. Die Kleinsäugerarten wurden auf drei nebeneinander lebende Arten minimiert: Lemming (*Lemmus lemmus* LINNAEUS 1758), Halsbandlemming (*Dicrostonyx guielmi* SANFORD) und jungeiszeitliche Schermaus (*Arvicola antiquus*). Die hochglaziale Fauna der Dryas I-Zone ist von einer feuchten Lößlandschaft geprägt.

Typisch für die Gastropoden dieser Kaltzeit ist die *Succinella oblonga*-Fauna. Sie besteht aus den Gastropoden *Succinella oblonga* (DRAPARNAUD 1801), *Pupilla muscorum* (LINNAEUS 1758), *Oxyloma elegans* (RISSO 1826) und *Trichia hispida* (LINNAEUS 1758). Sie ist in dieser Zeit ein Anzeiger für eine „arme Gesellschaft“ mit Sumpflöß oder Löß über den Niederterrassen und ist auch

kennzeichnend für den Löß der Riß-Würm-Interglaziale. *Euconulus fulvus* (O. F. MÜLLER 1774), *Punctum pygmaeum* (DRAPARNAUD 1801) und *Cochlicopa lubrica* (O. F. MÜLLER 1774) stehen für eine offene, teilweise bewaldete, aber eher mäßig feuchte Landschaft. *Nesovitrea hammonis* (STRÖM 1765) ist eine überaus häufige Vertreterin und kommt in fast allen Lebensbereichen vor. In der badischen Tiefebene ist *Columella columella* (G. VON MARTENS 1830) die Leitform der „armen und reichen Gesellschaften", sowie des Sumpflöß.

Es wird allgemein angenommen, daß in den Höhepunkten der Kaltzeit nur wenige Bestände von Schneckenarten in nicht vom Eis bedeckten (periglazialen) Lebensräumen (kleine Wäldchen, Sträucher, Bäche) der Täler Mittel- und Süddeutschlands überlebt haben (z. B. Quellschnecke oder Flußperlmuschel).

So zählt auch der Oberrheingraben mit seinem eher milden Klima, bedingt durch die häufigen Südwestwinde, zu einem solchen Gebiet, in dem das Überleben von Gastropoden und anderer Tiere wahrscheinlicher war, als in höheren Regionen.

7.3. Das Spätglazial

Das Spätglazial ist gekennzeichnet durch die Wiederzunahme der Wälder und hier in der Oberrheinregion durch Birken, Kiefern und Erlen – also ähnlich wie im Eo-Würm I. Die Gelbhalsmaus (*Apodemus flavicollis*) wandert im Bölling-Interstadial ein. Im späteren Alleröd kommen die Rötelmaus (*Cletrionomys clareolus* SCHREBER 1780) und das Reh (*Capreolus capreolus* LINNAEUS 1758) dazu. Ebenso bevölkern Wildschwein (*Sus scrofa* 1758) und Feldmaus (*Microtus arvalis* PALLAS 1779) wieder das Spätglazial. Mammut (*Mammuthus primigenius*) und Lemming (*Lemmus lemmus*) sterben in der Anfangsphase des Spätglazials aus. Schmalschädelige Wühlmaus (*Microtus gregalis*) und Halsbandlemming (*Dicrostonyx guielmi* SANFORD) sterben in der Endphase des Spätglazials aus. Die eiszeitliche Schermaus (*Arvicola antiquus*) wird von der neuzeitlichen Schermaus (*Arvicola terrestris* LINNAEUS 1758) abgelöst.
Bei den Gastropoden ist eine Wiederzunahme der meisten Süßwasserarten aus dem Würm festzustellen.

7.4. Das Postglazial im Holozän

Im Präboreal erfolgt eine Zunahme von *Clethrionomys clareolus* und *Apodemus flavicollis*. Sie gelten als die frühholozänen Kleinsäugerleitarten. Der

Pfeifhase (*Ochotona pusilla* PALLAS) stirbt im frühen Holozän aus. Neue Arten von Kleinsäugern kommen im Boreal hinzu: *Sciurus vulgaris* LINNAEUS 1758 (Eichhörnchen) und *Microtus (Pythimys) subterraneus* DE SELYS LONGCHAMPS 1836 (Kurzohrmaus). Ratte (*Rattus*), Hausmaus (*Mus musculus* LINNAEUS 1758) und Weißzahnspitzmaus (*Crocidura*) wandern im späten Holozän ein. Der Wachstum der Wälder nimmt in Verbindung mit einem sommerfeuchten Klima erheblich zu. Im Atlantikum steigt die durchschnittliche Jahrestemperatur steil an und erreicht im Subboreal einen Höhepunkt von über + 15 °C (s. Tab. 3). Der Mensch des Mesolithikums verändert zunehmend seine Umgebung. Durch die Ausbreitung der Landwirtschaft der bandkeramischen Kultur im Atlantikum setzen auch die Rodungen der Auenwälder ein. Aus dieser Zeit kommen die ältesten Kolluvien (FETZER et. al. 1995).

Bei den Gastropoden ist der Abschnitt Boreal–Atlantikum durch die *Discus ruderatus* -Fauna markiert, die von *Discus rotundatus* (O. F. MÜLLER 1774) an dieser Wende abgelöst/verdrängt wird.

Vom Subboreal bis hin zum Ende der Eisenzeit (2500 bis 0 v. Chr.) gibt es die ersten Auenlehmbildungen, Bodenerosionen und bäuerliche Besiedlungen des Holozäns.

8. Zusammenfassung

Groß-Rohrheim mit den meisten Mollusken aus der Römerzeit (0 bis 400 n. Chr., zeitlich vergleichbar mit der Zettlitzer Auenterrasse ho1), weist tendenziell – auch für die übrigen Fundpunkte – auf ruhige, klare Gewässer und temporäre Kleingewässer der Aue hin, als der Rhein noch „unbegradigt" durch die Oberrheinebene floß und in diesem Bereich nur begrenzt Ackerbau stattfinden konnte.

Die Mollusken und Kleinsäuger aus den verlandeten Altrheinrinnen von Groß-Rohrheim, Biebesheim, Große Bütt und Hammer Aue weisen durch die C^{14}- Datierung auf ein subatlantisches Alter hin. Die starke Feinkörnigkeit und die relativ kleinen Rinnen zeigen ruhige Ablaufverhältnisse der Gewässer an. Das bestätigt auch die Mehrzahl der gefundenen Mollusken. In den feuchten Weihern, ruhigen und klaren Altrheinarmen, den Verlandungszonen und Schilfgürteln konnte eine vielfältige Molluskengemeinschaft leben, wie wir sie heute noch in den Naturschutzgebieten, wie z. B. Taubergießen oder Kühkopf, relikthaft wiederfinden. Diese Biozönose zeigt eine „reiche *pulchella*-Fauna" des Überschwemmungsgebietes. Die wenigen Gehäuse und Bruchstücke der vorkommenden Offenlandschnecken wie

Chondrula tridens, Pupilla muscorum aff. *denseggrata, Pupilla triplicata, Granaria frumentum, Neostyriaca corynodes* und der noch rezenten *Cochlodina laminata* sind vielleicht Überreste aus der pleistozänen, periglazialen Landschaft, die bei der Umlagerung und Abtragung der Auensedimente in die Rinne gerieten. Als Vergleich wurden auch zwei pleistozäne Bohrungen (A90 B2 u. A90 B4) in Biebesheim und in der Nähe des KBC Groß-Rohrheim untersucht. A90 B4 endet im Altquartär und zeigt vorwiegend kaltzeitlichen Charakter durch die Mollusken *Perforatella bidentata, Pupilla densegyrata, Succinella elongata* und *Trichia hispida*. A90 B2 enthält Molluskenfaunen aus Jung- und Mittelpleistozän.

Danksagung: Herrn Dr. GERHARD STORCH, Senckenberg Museum Frankfurt a. M. danke ich für die Bestimmung der Kleinsäugerreste, Herrn Dipl. Biol. KLAUS GROH für die Durchsicht des Gastropoden-Materials und des Manuskripts, Herrn Dr. ADLER für die Bestimmung der Pisidien, Herrn ROSENBERGER für die bodenkundlichen Hinweise, Herrn Prof. Dr. MEBUS A. GEYH (BAGR) für die C^{14}-Datierung, Herrn THIEL, Herrn WEIDNER und Herrn DENGLER für die Entnahme von einem Teil der Proben, Dr. BLUM für die Englischkorrektur. Weiteren Dank den Herren Dr. H. HEGGEMANN, Dr. M. HOTTENROTT, Dr. E. KÜMMERLE und Dr. W. LIEDMANN.

9. Schriftenverzeichnis

ANDREAE, A. (1884): Der Diluvialsand von Hangenbieten im Unterelsaß. – Abh. geologische Specialkarte v. Elsaß-Lothringen, Bd. **IV.**, Heft **II**: 63, 71, 80; Straßburg.

Arbeitsgemeinschaft Umwelt Mainz (1972): Bestandsrückgang der Schneckenfauna des Rheins zwischen Straßburg und Koblenz. – Natur und Museum, **102**: 197–206; Frankfurt a. M.

BARTZ, J. (1959): Zur Gliederung des Pleistozäns im Oberrheingebiet. – Z. deutsch. geol. Ges., Bd. **111**/III.: 653-661; Hannover.

BEUG, H. J. (1988): Über die pollenanalytische Datierung einiger jungpleistozäner Proben aus der Oberrheinebene bei Darmstadt. – Paläoklimatologie, **4:** 105–115; Mainz–Stuttgart.

BIBUS, E., & RÄHLE, W. (1986): Geomorphologische Lage, Deckschichten und Molluskenführung letztinterglazialer Hochflutlehme im Neckartal/Baden-Württemberg. – Eiszeitalter und Gegenwart, **36:** 89–109; Hannover.

BOGON, K. (1990): Landschnecken – Biologie, Ökologie, Biotopschutz. – 404 S.; Augsburg.

BRÜNING, H. (1973): Der Mainzer Raum und das nördliche Rheinhessen im Quartär. – Natur und Museum, Jg. **103,** Nr. **8:** 284–293, Nr. **10:** 360–366, Nr. **11:** 390–395; Frankfurt a. M.

ENGESSER, W., & MÜNZING, K. (1991): Molluskenfaunen aus Bohrungen im Raum Philippsburg-Mannheim und ihre Bedeutung für die Quartärstratigraphie des Oberrheingrabens. – Jh. geol. Landesamt Baden Württemberg, **33:** 97–117; Freiburg.

FECHTER, R., & FALKNER, G. (1990): Weichtiere. – Steinbachs Naturführer, S. 130, 140, 142, 242; München.

FETZER, K. D. et al. (1995): Fluviatile Sedimente des Rheins und seiner Nebenflüsse, aus: Das Quartär Deutschlands. – S. 235–240; Berlin–Stuttgart.

GEISSERT, F. (1967): Fossile Pflanzenreste und Mollusken aus dem Tonlager von Jockgrim in der Pfalz. – Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz, N.F. **9:** 443–458; Freiburg.

– (1962): Die Molluskenfauna der Diluvial-Terrasse von Mothern bei Lauterburg im Elsaß. – Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz, N.F. **8**: 223–233; Freiburg.

– (1989): Mollusken aus dem Cromer-Profil von Alzenau i. Ufr. – Jber. wetterau. Gesges. Naturkunde, **140–141:** 97–108; Hanau.

GERBER, J. (1996): Revision der Gattung *Vallonia* RISSO 1826 (Mollusca: Gastropoda: Vallonidae). – Schriften zur Malakozoologie, **8:** 68–83, 156–176; Cismar.

GLÖER, P., & MEIER-BROOK, C. (1994): Süsswassermollusken. – D.J.N., S. 25–35, 44–66; Hamburg.

GROH, K. (1981): Die Molluskenfauna des Naturschutzgebietes „Bruderlöcher" (Nördliche Oberrheinniederung). – Hessische Faunistische Briefe, **1-1981:** 3–10; Darmstadt.

– & GERBER, J. (1985): Rezente und quartäre Mollusken aus dem NSG Eich-Gimbsheimer Altrhein (Rheinhessen). – Mainzer Naturw. Archiv, **23:** 119–134; Mainz.

– & LOBIN, W. (1979): Beitrag zur Molluskenfauna in geschützten und schutzwürdigen Gebieten der näheren Umgebung Darmstadts. – Jb. nass. Ver. Naturk., **104:** 179–205; Wiesbaden.

HECKER, U. (1970): Zur Kenntnis der mitteleuropäischen Bernsteinschnecken II. – Arch. Moll., **100:** 207–234; Frankfurt a. M.

– (1979): Die Gastropodenfauna des NSG „Mainzer Sand". – Jb. nass. Ver. Naturk., **104:** 173–178; Wiesbaden.

HEMMEN, J. (1973): Die Mollusken-Fauna der Rheininsel Kühkopf. – Jb. nass. Ver. Naturk., **102:** 175–207;Wiesbaden.

HOTTENROTT, M., KÄRCHER, T., SCHILL, I. (1995): Zur Pliozän/Pleistozän-Grenze im nördlichen Oberrheingraben bei Eich (Bl. 6216 Gernsheim) anhand neuer Bohrergebnisse. – Jb. nass. Ver. Naturk., **116:** 41–64; Wiesbaden.

HÜBNER, P. (1974): Der Rhein – Von den Quellen bis zu den Mündungen. – DTV, S. 7, 191–195, 250, 251; Frankfurt a. M.

JUNGBLUTH, J., H. (1987): Die Schnecken und ihre Vergesellschaftungen auf dem Mainzer Sand. – Mainzer Naturw. Archiv, **25:** 201–217; Mainz.

KERNEY, CAMERON, JUNGBLUTH (1983): Die Landschnecken Nord- und Mitteleuropas. – 384 S.; Hamburg–Berlin.

KINZELBACH, R. (1976): Die Wassermollusken des Naturschutzgebietes „Hördter Rheinaue". – Mitt. Pollichia, **64:** 138–152; Bad Dürkheim.

KOBELT, W. (1908): Zur Erforschung der Najadenfauna des Rheingebietes. – Nachrichts-Blatt. deutsch. malakozool. Ges., **2:** 50–58; Frankfurt a. M.

KÖGEL, F. (1984): Die Wasserschnecken des Oberrheingrabens unter besonderer Berücksichtigung des Rhein-Neckar-Gebietes. – Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ., **57/58:** 407–460; Karlsruhe.

KOENIGSWALD, W. VON (1983): Die Säugetierfauna des süddeutschen Pleistozäns. – Sonderdruck aus: H. MÜLLER-BECK, Urgeschichte in Baden-Württemberg, S.167–216; Stuttgart.

– (1988): Paläoklimatologische Aussage letztinterglazialer Säugetiere aus der nördlichen Oberrheinebene.– Paläoklimatologie, **4:** 206–305; Mainz–Stuttgart.

KORDOS, L. (1983): Paleoclimatologie and Biostratigraphic Studies in Holocene Small Mammals. – Geol. Jb., **A71:** 339–353; Hannover.

KREUZ, A., & LEISTIKOW, K. U. (1988): Holzfunde aus junquartären Ablagerungen der nördlichen Oberrheinebene und ihre chronostratigraphische Deutung. – Paläoklimatologie, **4:** 117–147; Mainz–Stuttgart.

KUTTER, S., & SPÄTH, V. (1993): Rheinauen - Bedrohtes Paradies am Oberrhein. - S. 14–24, 56, 68–76; Karlsruhe.

LÖSCHER, M. (1988): Stratigraphische Interpretation der jungpleistozänen Sedimente in der Oberrheinebene zwischen Bruchsal und Worms. - Paläoklimatologie, **4:** 79–103; Mainz–Stuttgart.

LOŽEK, V. (1964): Quartärmollusken der Tschechoslowakei. - Rozpravy, **31:** 113–119, 140, 215, 216, 23 Taf.; Prag.

MARTIN, T. (1990): Jungpleistozäne und holozäne Skelettfunde von *Bos primigenius* und *Bison priscus* aus Deutschland und ihre Bedeutung für die Zuordnung isolierter Langknochen. - Eiszeitalter u. Gegenwart, **40:** 1–19; Hannover.

MAY, T. (1993): Beeinflußten Großsäuger die Waldvegetation der pleistozänen Warmzeiten Mitteleuropas? - Natur und Museum, **123, 6:** 157–170; Frankfurt a. M.

MIEGEL, H. (1963): Die Süßwasser-Mollusken des Rheingebietes. - Gewässer und Abwässer, **33:** 67–75; Krefeld.

MÜNZING, K. (1973): Beiträge zur quartären Molluskenfauna Baden Württembergs. - Jh. geol. Landesamt Baden Württemberg, **15:** 161–185; Freiburg.

- & Stobert, I. (1992): Pleistozäne Mollusken aus Bohrungen im nördlichen Kaiserstuhlvorland. - Jh. geol. Landesamt Baden Württemberg, **34:** 395–399; Freiburg.

NEUBERT, E., & KINZELBACH, R. (1988): Warm- und kaltzeitliche Molluskenfunde aus der nördlichen Oberrheinebene. - Paläoklimatologie, **4:** 193–202; Mainz–Stuttgart.

NESEMANN, H. (1986): Über die aktuelle Verbreitung und Bestandsänderung der Flußmuscheln (*Mollusca, Bivalvia*) in den Flußunterläufen des nördlichen Oberrheintales. - Hess. Faun. Briefe, **3:** 48–58; Darmstadt.

RÄHLE, W., & BIBUS, E. (1992): Eine altpleistozäne Molluskenfauna in den Höhenschottern des Neckars bei Rottenburg. - Jh. geol. Landesamt Baden Württemberg, **34:** 319–341; Freiburg.

REMY, H. (1969): Würmzeitliche Molluskenfaunen aus Lößserien des Rheingaues und des nördlichen Rheinhessens. - Notizbl. hess. L.-Amt Bodenforsch., **97:** 98–116; Wiesbaden.

ROSENBERGER, W. (1995): Manuskript über holozäne Mäanderläufe - Erläuterung zur geol. Karte Hessen 1:25.000, Bl. 6216 Gernsheim; Wiesbaden.

ROSSMAESSLER, E. A. (1835–1920): Ikonographie der Land & Süsswasser-Mollusken - (Fortgesetzt von W. KOBELT), 31 Bände; Dresden–Wiesbaden.

SCHARPFF, H. J. (1977): Erläuterung zur geol. Karte Hessen 1:25000, Bl. 6316 Worms; Wiesbaden.

SCHULZ, H. (1979): 150 Jahre Rheindurchstich am Kühkopf. - Jb. nass. Ver. Naturk., **102:** 175–207; Wiesbaden.

SCHWEISS, D. (1988): Jungpleistozäne Sedimentation in der nördlichen Oberrheinebene. - Paläoklimatologie, **4:** 20–76; Mainz–Stuttgart.

STEUSLOFF, U. (1953): Wanderungen und Wandlungen der Süßwasser-Mollusken Mitteleuropas während des Pleistozäns. - Arch. f. Hydrobiol., **48:** 210–236; Stuttgart.

STORCH, G. (1987): Das spätglaziale und frühholozäne Kleinsäuger-Profil vom Felsdach Felsställe in Mühlen bei Ehingen, Alb-Donau-Kreis. - Sonderdruck aus: C.-J. KIND: Das Felsställe, S. 275–285; Stuttgart.

- FRANZEN, J. L., MALEC, F. (1973): Die altpleistozäne Säugerfauna (Mammalia) von Hohensülzen bei Worms. - Senckenbergiana lethaea, **54**, (2/4): 311–343; Frankfurt a. M.

STREIB, U. (1984): Verbreitungsmuster rezenter Schnecken im Stadtgebiet von Mainz (Mollusca: Gastropodea). - Mainzer Naturw. Arch., **22:** 149–209; Mainz.

STRESEMANN, E. (1992): Wirbellose - Exkursionsfauna. - 18. Aufl., S. 141–287; Berlin.

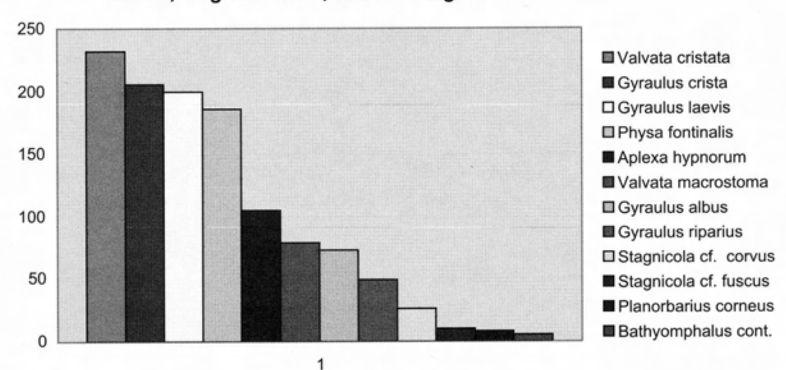
VOGT, D. et. al. (1994): Fauna und Flora in Rheinland Pfalz. - Z. f. Naturschutz, Die Mollusken in Rheinland-Pfalz, **13,** 223 S.; Landau.

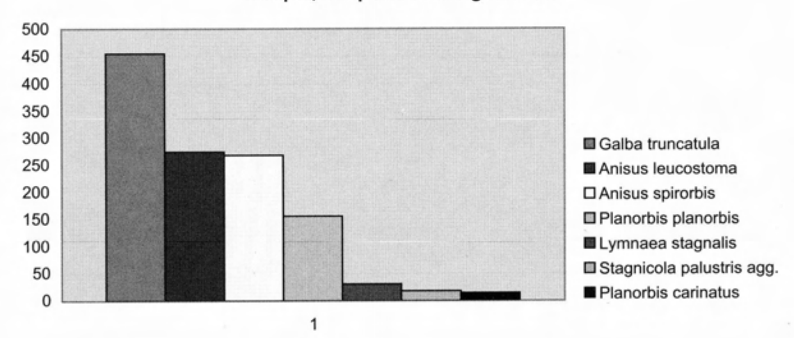
ZIEGLER, B. (1983): Einführung in die Paläobiologie Teil 2, Spezielle Paläontologie. - S. 192–226; Stuttgart.

Anschrift des Autors:
JOACHIM WEDEL
Danziger Straße 81
65191 Wiesbaden

Manuskript eingegangen am 1. 7. 1996.

ANHANG: Abb. 15–20, Tab. 2–5





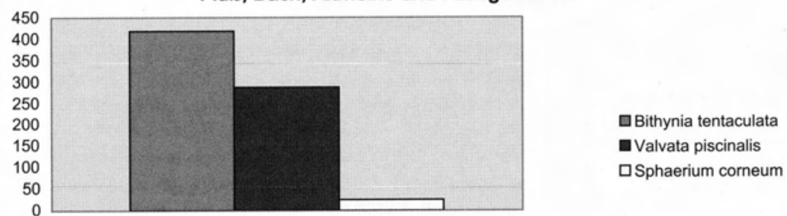
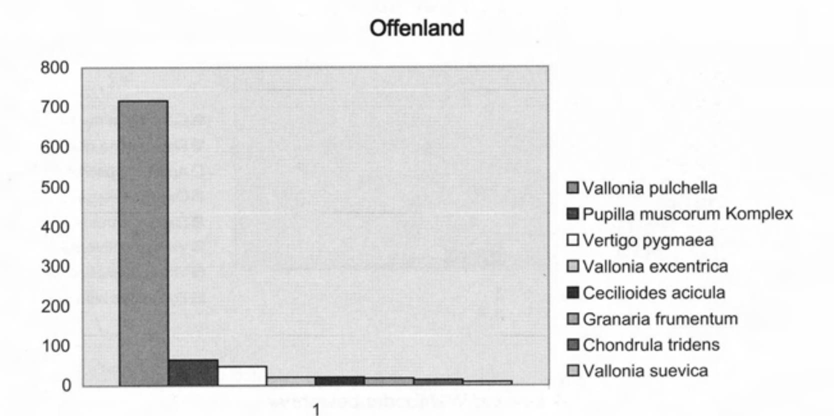
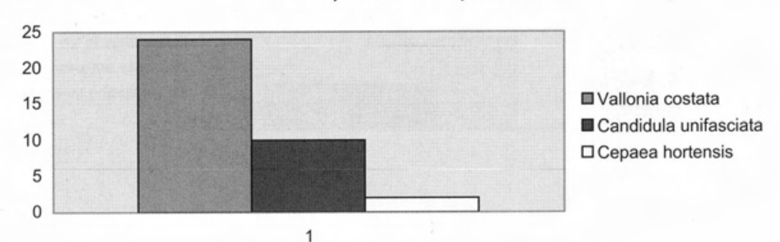


Abb. 15/1.


Offenland
800
700
600
500
400
300
200
100
0
1
Vallonia pulchella
Pupilla muscorum Komplex
Vertigo pygmaea
Vallonia excentrica
Cecilioides acicula
Granaria frumentum
Chondrula tridens
Vallonia suevica


Offenland, lichter Wald, trocken
25
20
15
10
5
0
1
Vallonia costata
Candidula unifasciata
Cepaea hortensis

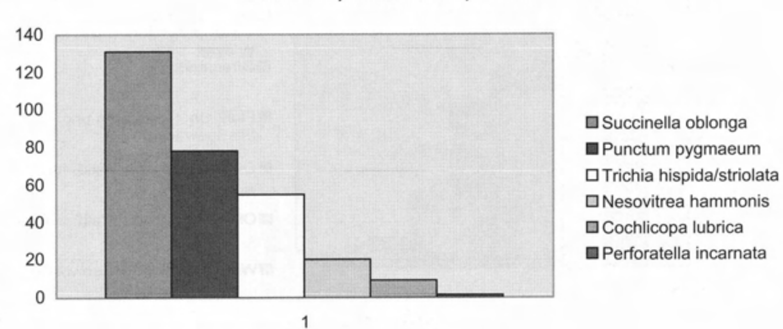
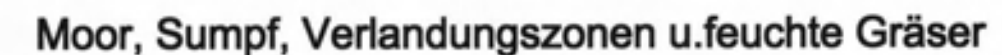
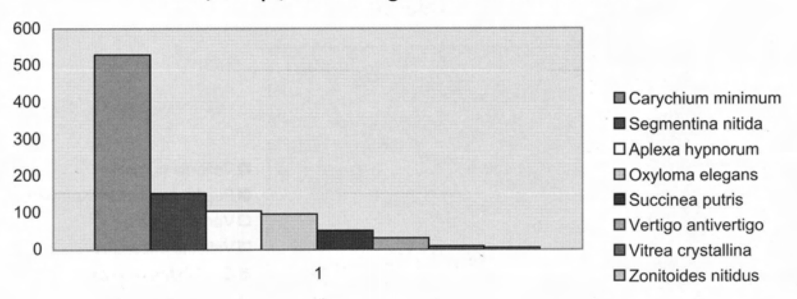
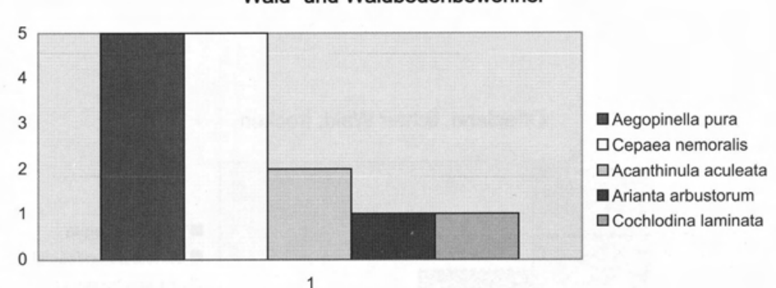

Offenland, lichter Wald, feucht
140
120
100
80
60
40
20
0
1
Succinella oblonga
Punctum pygmaeum
Trichia hispida/striolata
Nesovitrea hammonis
Cochlicopa lubrica
Perforatella incarnata

Abb. 15/2.





Wald- und Waldbodenbewohner



Biotopverteilung der Mollusken

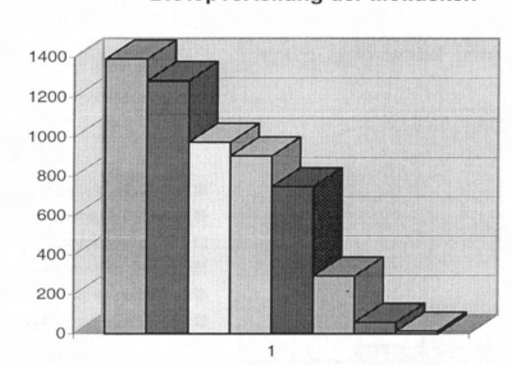


Abb. 15/3.

Abb. 15/1.–15/3. Biotope und Anzahl der Mollusken aus den verlandeten holozänen Altarmen.

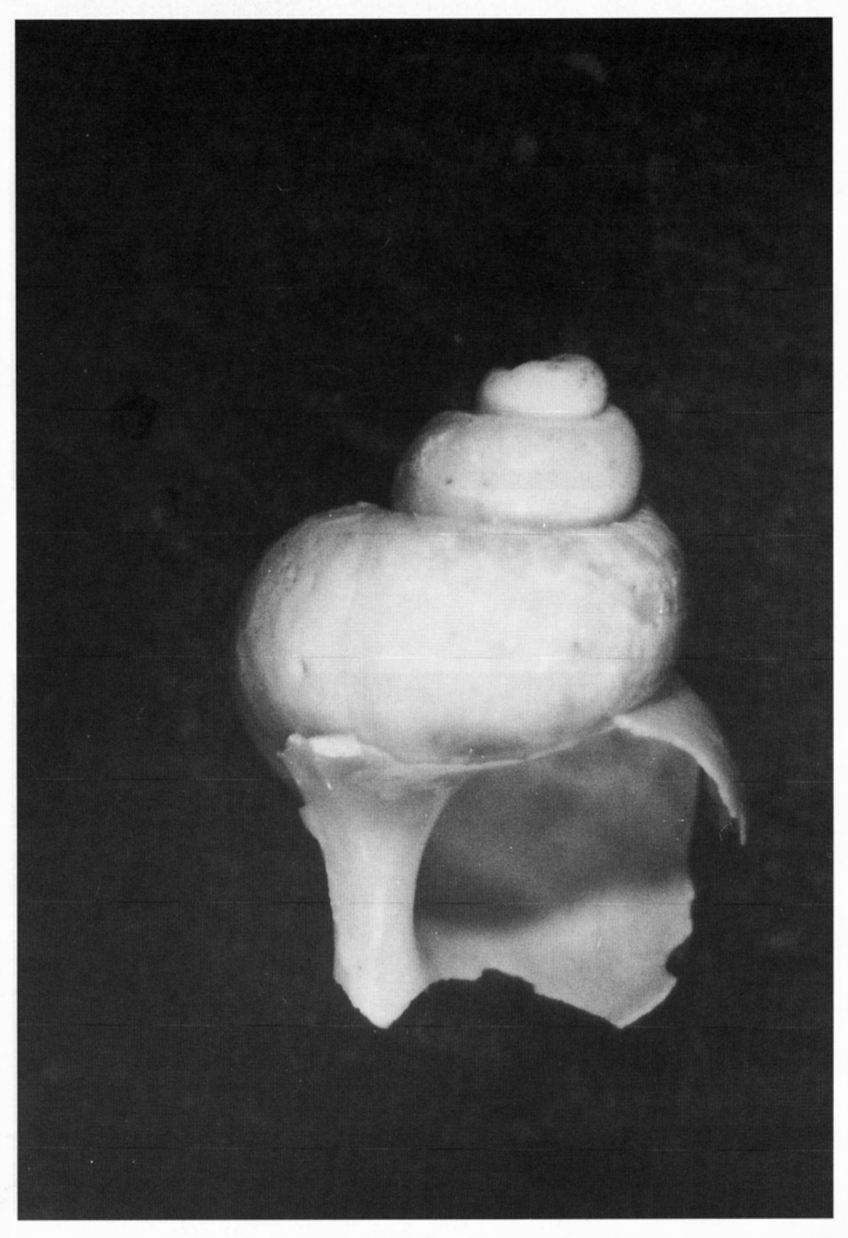


Abb. 16. *Bithynia leachii*, A90–B2, ×12.

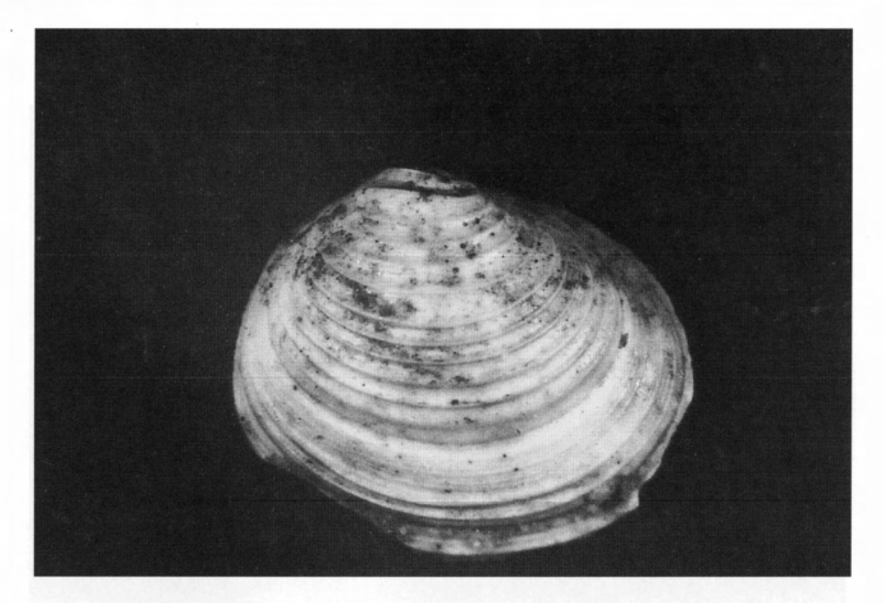


Abb. 17. *Pisidium clessini*, A90–B2, ×6.

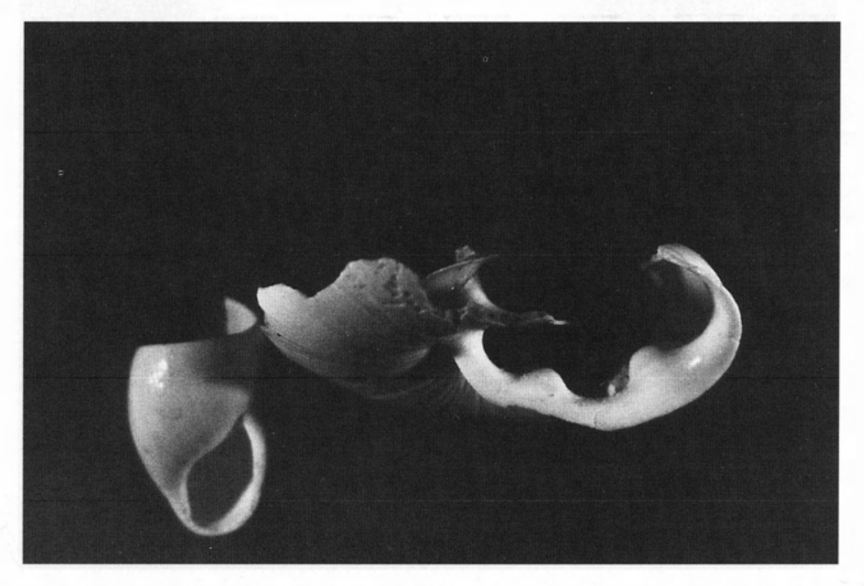


Abb. 18. *Cochlicopa lubrica* (links) und *Perforatella bidentata* (rechts), A90–B4, × 6.

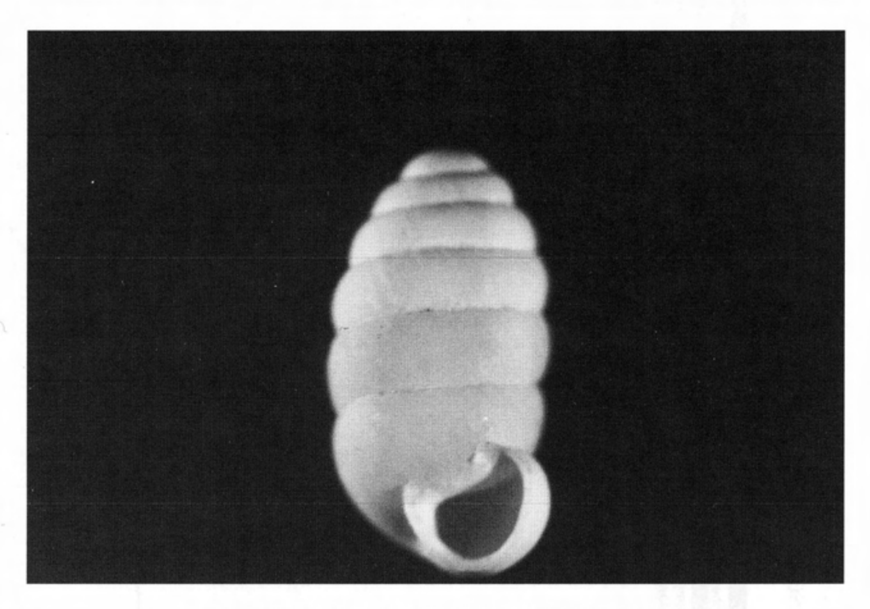


Abb. 19. *Pupilla* aff. *densegyrata,* A90–B4, ×12.

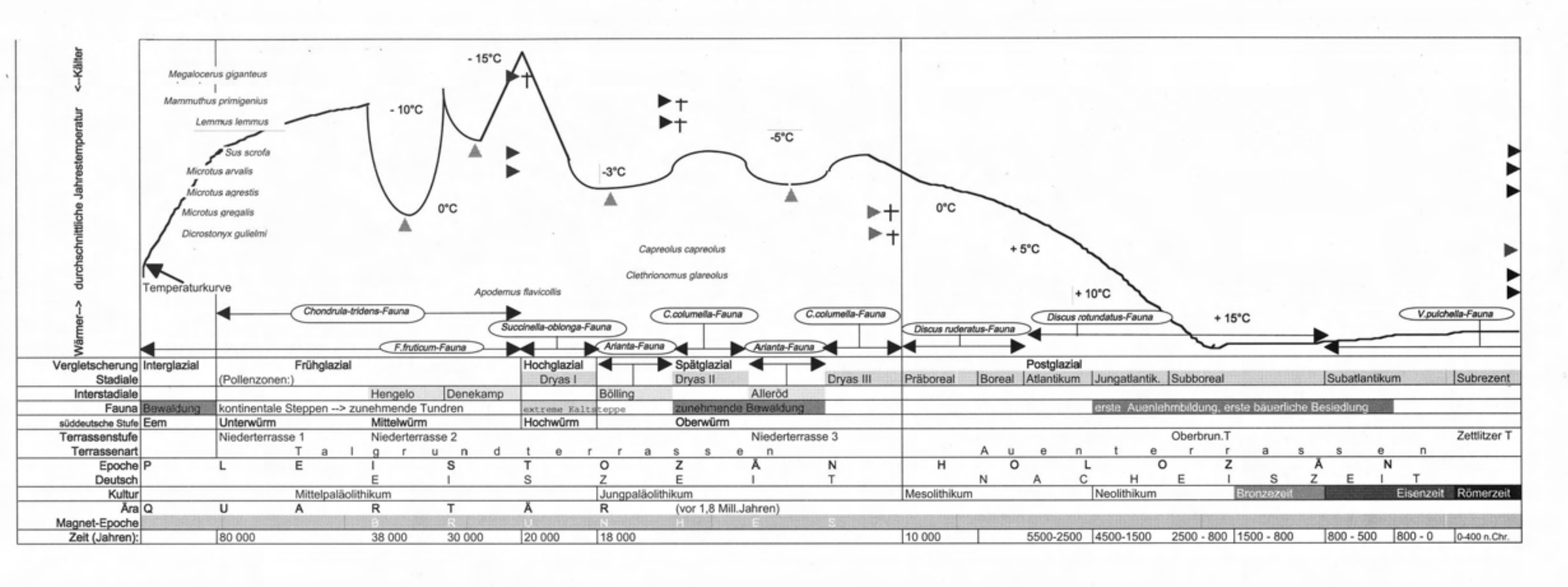


Abb. 20. *Succinella oblonga elongata,* A90–B2, ×12.

Tab. 2. Pleistozäne Fundstellen in Süddeutschland

Fundort:	Rottenburg	Jockgrim	Phillipsburg	Ladenburg	Groß-Rohrheim	Bad Cannstatt	Lauterburg(F)	Endingen	Appenweier	Teningen
Autor:	Rähle 1992	Geissert 1967	Münzing 1973	Engesser 1991	Neubert 1988	Münzing 1973	Geissert 1962	Münzing 1992	Hüttner i.Münz.	Fresle 1969
Zeit:	Waal/Tegelen	Günz/Mindel	Mindel	Prä-Eem	Eem	Riß/Würm	Eem/Unterwürm	Eem/Unterwürm	Hochwürm	obere Würm
Vergletscherung:	Interglazial	Interglazial	Interglazial	Interglazial	Interglazial	Interglazial	Int./Frühglaz.	Int./Frühglaz.	Hochglazial	Spätglazial
Art: **Fauna:**	Auewald	Steppe/Wald	glaz.Gesellsch.	sumpf.Auew.	Auelandschaft	Auewald	Steppe/Wald	Schwemmlöß	Kaltsteppe	Sumpflöß
Valvata pulchella/macrost.		x								
Bithynia tentaculata		x	x	x	x	x	x			
Carychium minimum		x			x	x				
Galba truncatula	x	x		x	x	x				
Planorbis planorbis	x		x		x	x				
Anisus leucostoma		x			x	x				
Bathyomphalus contortus			x		x					
Gyraulus albus		x			x		x			
Gyraulus crista	x	x			x		x			
Succinella oblonga	x	x	x		x	x	x	x	x	x
Succinea putris		x	x	x	x	x				x
Oxyloma elegans			x	x	x	x				
Cochlicopa lubrica	x	x			x	x	x			
Vertigo antivertigo		x			x	x				
Vertigo moulinsiana	x									
Vertigo pygmaea		x	x			x				
Pupilla muscorum		x	x			x	x		x	x
Vallonia pulchella	x	x			x	x	x			
Chondrula tridens	x					x				
Vitrea crystallina	x	x			x	x	x	x		
Euconullus fulvus						x		x		
Columella columella		x	x				x		x	x
Macrogastra plicatula	x			x						
Fruticicola fruticum	x					x	x			
Trichia hispida		x	x		x			x	x	x
Pisidium henslowanum		x								
Pisidium nitidum	x						x			
Pisidium lilljeborgii							x			
Pisidium obtusale							x			

Tab. 3. Das Jungpleistozän – Frühholozän Mitteleuropas



Tab. 4. Gehäusemaße 1 (Groß-Rohrheim)

Auflistung: Mollusken von Groß Rohrheim Bl.:6216 Gernsheim (TK.: 6216)
Angaben der Gehäusemaße von Gastropoden und Bivalven in Millimeter:
L=Länge,B=Breite,D=Durchmesser,H=Höhe
Alter: 1925 Jahre, Kultur: Römerzeit

Probennummer:	G.R.1			G.R.2			G.R.3			G.R.4			G.R.5			G.R.6		
Teufe in m unter G.O.K.:	1,0 - 1,2 m			0,3 m Ostseite			0,8 m			~ 1,0 m			0,3 m			1,6-1,8 m		
Art:	Anz.	B	H	Anz.	B	H	Anz.	B	H	Anz.	B	H	Anz.	B	H	Anz.	B	H
Bithynia tentaculata	2	3,1-6,0	4,1-9,5				1	5,2	~9,0	10	5,2-6,0	8,0-9,0	6	1,5-6,5	3,8-8,8			
Valvata cristata	84	1,1-2,8	0,6-1,2	1	1,5	0,9	24	1,1-3,3	0,6-1,5	15	1,1-2,6	0,6-1,0	10	1,5-2,9	0,7-1,2			
Valvata macrostoma							1	2,5	1,5	1	1,8	1	5	1,8-3,7	1,0-2,0			
Valvata piscinalis				12	0,8-3,0	0,6-2,9				11	1,5-3,9	0,8-2,5	5	1,0-2,0	0,6-1,0			
Galba truncatula	172	1,0-4,0	1,7-8,0				78	0,7-3,1	1,0-6,2	33	0,8-3,0	1,3-5,1	26	0,9-2,9	1,3-5,4	1	0,7-2,7	1,3~5,0
Stagnicola cf. palustris	3	8,5	18-19							1	9	~19						
Stagnicola cf. fuscus	2	6,0-7,0	14-15				7	2,8-4,2	5,0-7,0	2	6,0-8,0	12-?						
Stagnicola cf. corvus										1	8	17				1	6	14
Lymnaea stagnalis	5	4,1-6,0	8,0-14,0				6	2,3-4	4,0-7,0	4	2,0-6,0	3,5-12						
Aplexa hypnorum	38	1,8-4,0	3,5-9,2				67	1,7-4,0	3,0-8,0									
Physa fontinalis	124	0,8-1,3	1,2-3,0				40	0,8-1,2	1,1-2,0	15	0,8-1,5	1,1-3,0	7	0,9-2,3	1,5-5,2			
Planorbarius corneus	1	23	8															
Planorbis planorbis	8	6,0-15,5	1,3-3,2				31	3,2-12,3	1,1-5,3	37	4,2-12,9	1,2-2,9	3	Frgm.				
Planorbis carinatus	1	12	3				3	4,5-8,1	1,5-2,5	1	7,1	2						
Anisus leucostoma	20	1,7-6,0	0,7-1,3				84	1,9-6,2	0,7-1,5	75	2,0-5,3	0,8-1,3	2	1,8-2,8	0,7-0,9			
Anisus spirorbis	21	1,7-2,3	0,7-1,0				83	1,6-4,1	0,7-1,3	58	1,6-4,5	0,7-1,0						
Bathyomphalus contortus	2	2,1-3,6	1,1-1,6				1	2,6	1,3				1	3	1,3			
Gyraulus albus													1	5	1,1			
Gyraulus acronicus	25	1,6-2,2	0,6-0,8															
Gyraulus riparius	3	1,3-1,8	0,6				10	1,3-2,4	0,6-0,8	30	1,3-2,1	0,6-0,8						
Gyraulus laevis	25	1,3-2,5	0,6-1,2				50	1,0-2,8	0,2-1,0	98	1,0-2,7	0,2-1,0	11	1,3-2,4	0,8-1,1	3	1,7-2,5	0,7-0,8
Gyraulus crista	42	0,9-2,3	0,4-0,8	1	1,3	0,5	28	0,9-2,5	0,4-0,9	19	1,1-2,8	0,4-1,0	13	1,0-2,4	0,4-0,7			
Segmentina nitida	52	1,3-5,4	0,6-1,4				44	1,3-3,0	0,6-0,9	30	1,3-7,6	0,6-2,1	15	1,4-3,4	0,6-1,3			
Carychium minimum	160	1,6-2,2	0,9-1,1	1	Münd.	Frgm.	200	1,6-2,2	0,9-1,1	110	1,6-2,2	0,9-1,1	50	1,6-2,2	0,9-1,1			
Cochlicopa lubrica	8	2,5-2,8	5,2-6,2				1	2,6	5,9									
Cochlicopa lubricella	4	2,2-2,5	5,0-5,3				11	1,9-2,3	4,0-4,7	2	2,1	Frgm.	4	juv.	Frgm.			
Granaria frumentum													17	1,6	3,2			
Pupilla muscorum	7	1,7-1,8	3,0-3,3	1	1,8	~3,5	14	1,7-1,8	3,0-3,4	13	1,7-1,8	2,9-3,5	25	1,6-2,3	2,7-3,5			
Pupilla m. aff.densegyrata							1	1,85	3,5									
Pupilla triplicata													5	1,6	2,7-2,8			
Vallonia costata	4	2,2-2,6	1,3-1,5				2	2,3-2,5	1,3-1,5	10	2,2-2,7	1,3-1,5	11	2,2-2,6	1,2-1,5			
Vallonia pulchella	74	2,1-2,6					71	2,0-2,8		226	2,0-2,6		266	2,0-2,7		1	2,5	1,5
Vallonia excentrica	3	2,0-2,1					2	2,2-2,4		6	2,0-2,2		8	2,1-2,4				
Vallonia suevica	1	2,4	1,3							5	2,6	1,3	2	2,2-2,4				
Acanthinula aculeata				1	2	2,1							1	1	1,25			
Columella edentula													1	1,5	Frgm.			
Truncatellina cylindrica							1	1	1									
Vertigo pusilla	1	1	Frgm.															
Vertigo antivertigo	11	1,2	2,0-2,1				17	1,2-1,5	1,85-2,5									
Vertigo pygmaea	9	1,0-1,2	1,8				9	1,1-1,2	1,7-2,0	9	1,0-1,2	1,7-2,2	18	1,0-1,1	1,7-1,8			
Vertigo alpestris							1	1,1	1,8									
Chondrula tridens	3	3,2-4,3	8,0-11,0				1	~3,6	Frgm.	3	4	9,1	6	Münd.	Frgm.			
Cochlodina laminata	1	4	~15															
Neostyriaca corynodes	1	2,4	~10															
Clausiliidae sp.juv.ex.	2	1,5	Frgm.															
Succinea putris	28	1-2,5	1,5-4,5				5	1,5-3	2,5-5									
Succinella oblonga	21	1,1-3,4	1,7-5,9				16	1,3-2,8	1,8-4,5				20	1,0-2,9	1,4-5,2			
Oxyloma elegans	25	1,3-2,5	1,7-4,0	1	juv.ex.		1	2,5	4,5									
Cecilioides acicula	2	1,2	Frgm.							10	0,7-1,4	1,6-4,5	5	0,9-1,7	2,6-5,9			
Punctum pygmaeum	6	1,1-1,6	0,6-0,8				63	0,9-1,8	0,7-1,1				4	1,1-1,6	0,7-0,9			
Zonitoides nitidus	3	1,7-4,0	1,0-2,5															
Euconulus alderi	1	2,7	2															
Vitrinobrachium breve	1	1,9																
Vitrea crystallina							3	2,3-2,8	1,4-1,7				3	1,9-3,6	1,2-2,0			
Aegopinella pura							2juv.	2,5	1,1	1	3,5	1,7				1	3,6	1,7
Nesovitrea hammonis							6	3,1-3,4	1,8-2,0	2	2,3	1,2						
Trichia hispida	5	3,7-5,8	2,7-3,2				2	2,2-2,5	1,5-1,7	32	2,3-7,0	1,7-5,0	11	2,5-4,4	1,7-2,9			
Trichia striolata	2	3,3-4,3	2,7-3,1															
Helicella itala	1juv.	4,1	2,8															
Candidula unifasciata	1	2	1,5							1	2,8	1,8	7	3,5-6,0	2,0-3,5			
Monachoides incarnatus										1	14	10						
Cepaea nemoralis										5	16-23	16-18	2	18-22	16			
Klasse Bivalvia	Anz.	L	B	D			Anz.	L	B	D	Anz.	L	B	D				
Familie: Sphaeridae																		
Sphaerium corneum juv.ex.	1	1,75	1,6	1,1			12	1,3-2,3	1,1-1,8	0,9-1,5	5	1,4-2,0	1,1-1,8	1,0-1,5				
Pisidium pp.	103	1,8-4,4	1,6-3,6	1,1-3,3			154	1,8-4,4	0,8-3,5	1,2-2,7	26	1,7-2,8	1,6-2,9	1,6-3,2				
Pisidium moitessierianum				1	1,5	1,2	0,6											
Gesamtzahl d.Individuen:	1139			22			1149			871			576			7		

Tab. 5. Gehäusemaße 2 (Biebesheim, Große Bütt und Hammer Aue)

Auflistung: Mollusken von Biebesheim, Große Bütt u. Hammer Aue (TK.:6216)										Mäandersystem		
Angaben der Gehäusemaße von Gastropoden und Bivalven in Millimetern:										2 000 - 3000 Jahre		
L=Länge,B=Breite,H=Höhe	**Biebesheim**			**Große Bütt 1**			**Große Bütt 2**			**Hammer Aue**		
D=Durchmesser/Dicke	**Alter: 0,8 Tsd.**			**Alter: 1-1,5 Tsd.**			**Alter: 1-1,5 Tsd.**			**Alter: 0,8-1,4 Tsd.**		
Kultur:	**Eisenzeit**			**Bronzezeit**			**Bronzezeit**			**Bronzezeit**		
Teufe in m unter G.O.K.:	**0,5 - 0,6 m**			**0,3 - 0,45 m**			**0,45 - 0,65 m**			**0,7 - 0,85 m**		
Art:	**Anzahl**	**B**	**H**	**Anzahl**	**B**	**H**	**Anzahl**	**B**	**H**	**Anzahl**	**B**	**H**
Bithynia tentaculata	15	4,1-5,8	5,9-8,9	118	1,2-6,1	2,5-10,0	85	2,2-6,1	2,5-10	182	2,0-5,8	2,2-9,1
Valvata cristata				84	1,1-3,2	0,5-1,3	7	1,2-2,6	0,6-1,0	7	1,4-2,2	0,6-1,0
Valvata macrostoma				9	1,4-2,8	0,8-1,7	14	1,8-3,2	0,9-1,8	49	0,8-4,0	0,6-2,0
Valvata piscinalis	118	1-5,5	0,5-5	56	1,5-3,7	0,8-2,6	62	1,4-4	0,8-2,6	24	1,7-4,5	0,8-2,7
Galba truncatula	23	2,3-2,7	4,1-5,4	29	0,8-1,5	1,5-2,3	37	0,8-3,4	1,0-6,5	55	1,3-2,8	1,8-5,7
Stagnicola cf. *palustris*										15	1,7-6,0	3,6-15
Stagnicola cf. *corvus*	2	3,8-4,0	7,2	14	3,6-9,0	7,0-20	1	4,6	9,5	4	2,5-3,8	4,0-6,5
Radix auricularia				1	Frgm.		1	1,4	~3			
Radix peregra	1	Frgm.		1	Frgm.					2	6	15,5
Lymnaea stagnalis	14	1,7-4,8	3,1-13	6	juv.ex.	Frgm.	2	juv.ex.	Frgm.	1	juv.ex.	Frgm.
Planorbarius corneus	6	5,9-15,7	4,0-8,0	1	11,3	7,3						
Planorbis planorbis	18	2,7-13,4	1,5-2,8	31	2,7-4,8	1,5-1,8	8	2,7-5,1	1,5-1,6	48	2,3-10,6	1,0-3,0
Planorbis carinatus	3	7-13,5	2,0-3,0	2	4-6,5	1,5-2,0				4	4-7,5	1,5-2,0
Anisus leucostoma	2	3,1	0,9	4	1,8-3,5	0,7-1,0	61	1,5-5,5	0,7-1,2	27	1,7-5,0	0,7-1,5
Anisus spirorbis	1	3,1	0,8				50	1,7-3,8	0,6-1,2	55	1,8-4,8	0,7-1,4
Bathyomphalus contortus				1	3,3	1,7						
Gyraulus albus	23	2,5-5,0	1,0-1,7	24	2,5-3,7	1,0-1,2	20	2,0-3,6	1,0-1,2	5	2,7-3,9	1,0-1,7
Gyraulus riparius							1	1,6	0,7	5	1,3-1,7	0,7-0,8
Gyraulus laevis				2	1,5-3,0	0,7-1,3	3	1,5-1,7	0,7-1,1	8	1,7-2,1	0,7-1,0
Gyraulus crista	20	1,3-2,0	0,5-0,7	52	1,3-2,5	0,4-0,7	29	0,9-2,0	0,4-0,7	2	1,3	0,5
Hippeutis complanatus	2	1,6-3,4	0,6-1,5									
Segmentina nitida	6	2,5-3,8	0,8-1,3	1	1,3	0,6	4	2,0-2,7	0,8-1,0			
Carychium minimum										8	1-1,1	1,7-1,9
Cochlicopa lubricella										1	2,3	4,5
Pupilla muscorum	2	1,8	~3,2							2	1,6	~2,8
Vallonia pulchella	3	2,6-2,7	1,2-1,5	18	2,5-2,7	1,2-1,5	2	2,5-2,7	1,2-1,5	51	2,4-2,7	1,2-1,5
Vallonia excentrica	1	2,4										
Vallonia suevica										1	2,6	1,3
Columella edentula				1	1,7	~3						
Vertigo pygmaea	1	1								1	1,1	2,7
Succinea putris	6	1,0-4,0	1,5-7,5	8	1,5-2,5	2,0-4,0	9	1,3-2,8	1,5-4,5	5	2,5-3,5	4-5,7
Succinella oblonga										74	1,5-4,5	2,5-7,1
Oxyloma elegans	7	1,5-3,9	2,0-7,0	1	3,5	6	21	1,5-3,9	2,0-6,8	30	1,5-7,2	2,0-15
Cecilioides acicula	1	1,1	3,8							2	0,6	1,6juv.
Punctum pygmaeum										5	0,9-1,1	1,1-1,9
Zonitoides nitidus	1	2,7	1,5									
Semilimax semilimax							1	1,1	1,9			
Vitrea crystallina	1	3,1	1							1	1,7	1
Aegopinella pura										1	4,4	Frgm.
Nesovitrea hammonis				12juv.	2,0-2,3							
Candidula unifasciata										1	5	3,5
Trichia hispida							1	5	3,4	2	3,7-5,0	2,5-3,4
Arianta arbustorum										1	7	Frgm.
Cepaea nemoralis										2	21	16
Cepaea hortensis										1	18	10

Klasse: Bivalvia	**Biebesheim**				**Große Bütt**				**Hammer Aue**			
Familie: Sphaeriidae	**Anzahl**	L	B	D	**Anzahl**	L	B	D	**Anzahl**	L	B	D
Pisidium pp.	69	0,4-3,3	0,8-2,6	0,9-2,9								
Sphaerium corneum juv.ex.	7	1,7	1,4	1,1								

Gesamtzahl d.Individuen:	367	475	419	684
Gesamt:	**1918**			